



EPA

EMISIONES Y PREVENCION/TECNICAS DE CONTROL PARA TALLERES DE CARROCERIA EN CIUDAD JUAREZ, MEXICO

C LEAN
A IR
T ECHNOLOGY
C ENTER



EPA-456/R-99-005

**Emisiones y Prevención/Técnicas de Control
para Talleres de Carrocería en
Ciudad Juárez, México**

Centro de Información sobre Contaminación de Aire
para la Frontera EE.UU. y México

CICA

**U.S.- Mexico Border
Information Center on Air Pollution**

Auspiciado por

*Clean Air Technology Center (MD-12)
Information Transfer Group
Information Transfer and Program Integration Division
Office of Air Quality Planning and Standards
U.S. Environmental Protection Agency
Research Triangle Park, NC 27711*

Agosto 1999

EPA-456/R-99-005
Agosto 1999

**Emisiones y Prevención/Técnicas de Control
para Talleres de Carrocería en
Ciudad Juárez, México**

Preparado por

John D. Jeffery
Dr. Mark Sager

*Science Applications International Corporation
1710 Goodridge Drive
Post Office Box 1303
McLean, Virginia 22102*

EPA Contrato No. 68-D3-0030
Asignación de Trabajo No. III-98

Gerente de Proyecto

Robert J. Blaszcak
*Clean Air Technology Center (MD-12)
Information Transfer Group
Information Transfer and Program Integration Division
Office of Air Quality Planning and Standards
U.S. Environmental Protection Agency
Research Triangle Park, NC 27711*

Preparado para

Centro de Información sobre Contaminación de Aire
de la Frontera de EE.UU.-México (CICA)
*U.S. Environmental Protection Agency (MD-12)
Research Triangle Park, NC 27711*

AVISO SOBRE LA REVISIÓN DE U.S. EPA

Este informe ha sido revisado técnica y administrativamente por la *United States Environmental Protection Agency (U.S. EPA*, la agencia de protección ambiental en EE.UU.) Este revisión fue coordinada por el Centro de Información Sobre Contaminación de Aire para la frontera de EE.UU. - México (*CICA*). Además, *CICA* coordino la revisión de este informe con otras agencias que participaron en el estudio, incluyendo: el Dirección de Desarrollo Urbano y Ecología, Ciudad Juárez, México; y el Instituto Nacional de Ecología, Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, México. Mención de nombres comerciales o productos comerciales no constituyen endoso o recomendación de su uso.

Este documento es disponible al público mediante el *National Technical Information Service (NTIS*, servicio nacional de información técnica en EE.UU.), Springfield, Virginia 22161.

PROLOGO

El Centro de Información sobre Contaminación de Aire para la frontera entre EE.UU.-México, (CICA), fue establecido por la Agencia de Protección Ambiental de EE.UU (U.S. EPA.), Oficina de Planificación y Estándares Calidad de Aire (OAQPS) para proveer soporte técnico y asistencia en evaluar problemas de contaminación del aire a lo largo de la frontera de EE.UU. - México. Estos servicios y productos son disponibles a no costo para agencias de; Gobierno Federal, Estatal y Local como también, las Universidades en México. Otros pueden usar estos servicios, pero depende de los recursos disponibles. CICA provee acceso inmediato a información y pericia de la U.S. EPA , para esto se recurre al personal profesional de la OAQPS y la oficina de investigación y desarrollo (ORD). También, están disponibles contratistas particulares cuando es apropiado.

SERVICIOS DEL CICA

En la siguientes formas el CICA provee asistencia:

- **LINEAS DE COMUNICACIÓN**
CICA ofrece servicios de comunicación bilingües en (inglés & español)
Teléfono: Gratis desde México: (800) 304-1115 (español)
Desde otras localidades: (919) 541-1800 (español)
También (919) 541-0800 (inglés)
Fax: (919) 541-0242
E-mail: catcmail @epa.gov
- **ASISTENCIA EN LINEA**
Red mundial de Internet (CICA Web)
<http://www.epa.gov/ttn/catc/cica/>
- **ASISTENCIA EN INGENIERÍA / GUÍA TÉCNICA**
- **GUÍA SOBRE DOCUMENTOS Y HERRAMIENTAS TÉCNICAS**
- **CENTRO DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA INTERNACIONAL PARA GASES DE INVERNADERO TERRESTRE**

Este proyecto de asistencia de CICA es el resultado de una solicitud de asistencia de la Dirección de Desarrollo Urbano y Ecología (DDUE) Unidad administrativa Licenciado Benito Juárez (la agencia local del medio ambiente en Ciudad Juárez). DDUE solicitó del CICA asistencia para determinar emisiones e identifica la apropiada prevención de contaminación y técnicas de control para los talleres de reparación de

pintura de carrocerías de automóviles en Ciudad Juárez, México. Este reporte es el resultado de ese esfuerzo, provee información sobre este tipo de talleres en Ciudad Juárez, colectada a través de encuestas de estas facilidades y ejecutado en colaboración con el DDUE. El reporte evalúa lo factible del control y prevención de contaminación para reducir emisiones de compuestos orgánicos volátiles (COV) en estos talleres.

RECONOCIMIENTOS

El autor agradece la Dirección de Desarrollo Urbano y Ecología (DDUE) en Ciudad Juárez México, su director Ingeniero Óscar Ibañez y el Biólogo Abraham Aquino, por su ayuda. Incluyendo el esfuerzo y asistencia para identificar los talleres de pintura de automóviles incluidos en las encuestas y también el proveer estudiantes de ingeniería de Ciudad Juárez para conducirlos.

Nota:

En la versión en español de este reporte las expresiones numéricas están escritas siguiendo las normas del inglés. Es decir la coma se ha usado para expresar miles y el punto para indicar fracciones decimales. Lamentamos el inconveniente que esto pueda crear en los lectores de este reporte. En caso de necesitar información adicional solicítela al CICA por cualquiera de los métodos de comunicación indicados en la página iii.

INDICE

ADVERTENCIA SOBRE LA REVISIÓN POR LA <i>U.S. EPA</i>	ii
PROLOGO.	iii
RECONOCIMIENTOS	iv
CONTENIDO.	vi
TABLAS.	vii
SIGLAS Y TÉRMINOS EN INGLES	viii
INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVOS	2
ANTECEDENTES	4
ENFOQUE Y METODOLOGÍA	5
REVISIÓN DE ESFUERZOS ANTERIORES	5
DESARROLLO DE ENCUESTAS Y BANCO DE DATOS	5
VISIÓN GENERAL DE LOS RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS	6
ESTIMADO DE EMISIONES Y POSIBLES CONTROLES	10
CALCULO DE EMISIONES	10
COMPARACIÓN DE EMISIONES CALCULADAS Y CÁLCULOS DE DISTRIBUCIÓN DE PINTURA	12
RECOMENDACIONES PARA OPCIONES DE CONTROL	14
REFERENCIAS	17
APÉNDICE A FORMA DE ENCUESTAS USADAS EN EL ESTUDIO	A-1
APÉNDICE B TABLA DE DATOS DEL BANCO DE DATOS DE LA ENCUESTA	B-1

TABLAS

TABLA 1. RESUMEN DEL USO DE PINTURA OBTENIDO POR ENCUESTAS . . .	7
TABLA 2. RESUMEN DE EMISIONES DE COV PROVENIENTES DE OPERACIONES DE PINTURA	11
TABLA 3. RESUMEN DE EMISIONES RESULTADO DE ACTIVIDADES EN EL USO DE SOLVENTES	12
TABLA B-1. RESUMEN DEL USO DE PINTURAS Y ESTIMACIÓN DE EMISIONES	B-3
TABLA B-2. RESUMEN DE EMISIONES POR EL USO DE SOLVENTES	B-11
TABLA B-3. EQUIPO DE CONTROL EXISTENTE	B-15
TABLA B-4. RESUMEN DE GENERACIÓN DE DESPERDICIO	B-19

ACRÓNIMOS Y TÉRMINOS EN INGLÉS

<i>ACT</i>	<i>Alternative Control Techniques</i> , alternativas técnicas de control
<i>BACT</i>	<i>Best Available Control Technology</i> , la mejor tecnología de control disponible
<i>CATC</i>	<i>Clean Air Technology Center, OAQPS</i> , un recurso de <i>U.S. EPA</i> para proveer información sobre control de contaminación de aire
<i>CICA</i>	Centro de Información sobre Contaminación de Aire, en la frontera de EE. UU-México
<i>COV</i>	Compuestos orgánicos volátiles
<i>CTC</i>	<i>Control Technology Center</i> , centro de control de tecnología de <i>U.S. EPA</i>
<i>DDUE</i>	Dirección de Desarrollo Urbano y Ecología ; Agencia ambiental en Ciudad Juárez, México
<i>E-Mail</i>	<i>Electronic Mail</i> , correo electrónico vía internet
<i>Home-Page</i>	Sitio de un <i>WWW</i>
<i>HVLP</i>	<i>High Volume Low Pressure paint spray equipment</i> , equipo de pintura de aspersión de alto volumen, baja presión
<i>LAER</i>	<i>Lowest Achievable Emission Rate</i> , la más baja rata de emisión obtenible
<i>NADB</i>	<i>North American Development Bank</i> , Banco de Desarrollo de América del Norte
<i>OAQPS</i>	<i>Office of Air Quality Planning and Standards, U.S. EPA</i> , oficina de planificación y normas de calidad del aire
<i>ORD</i>	<i>Office of Research and Development</i> , Oficina de <i>U.S. EPA</i> de investigación y desarrollo de EE.UU.
<i>RACT</i>	<i>Reasonable Available Control Technology</i> , razonable tecnología de control disponible
<i>RBLC</i>	<i>RACT/BACT/LAER Clearinghouse</i> , banco de información de <i>U.S. EPA</i> sobre control de contaminación de Aire
<i>SAIC</i>	<i>Science Applications International Corporation</i> , Corporación de EE. UU. que preparó este reporte
<i>TNRCC</i>	<i>Texas Natural Resources Conservation Commission</i> , comisión de conservación de recursos naturales de Texas
<i>U.S. EPA</i>	<i>United States Environmental Protection Agency</i> , agencia de protección ambiental de EE. UU.
<i>WWW</i>	<i>Internet World Wide Web</i> , Red electrónica mundial de comunicaciones

INTRODUCCIÓN

La *Office of Air Quality Planning and Standards (OAQPS*, oficina de planificación y normas de calidad del aire), *United States Environmental Protection Agency (U.S. EPA*, agencia de protección ambiental de los EE.UU.) patrocina e implementa el Centro de Información sobre Contaminación de Aire (CICA). Una función de este centro es proporcionar asistencia a las agencias del Estado en ambos lados de la frontera Estados Unidos-México para mejorar la calidad del aire en la región fronteriza.

Las Emisiones de Compuestos Orgánicos Volátiles (COV) de los talleres de reparación de carrocerías de automóviles en Ciudad Juárez se cree que son importantes y que contribuyen a la no obtención de la norma de ozono en El Paso, Texas y a violaciones de las normas de ozono de calidad de aire en Ciudad Juárez, México. La Dirección de Desarrollo Urbano y Ecología (DDUE) (la agencia local en Ciudad Juárez, México) solicitó la asistencia de CICA para determinar las emisiones de e identificar las técnicas de prevención y control de contaminación apropiadas para talleres de reparación de carrocerías de automóviles en Ciudad Juárez.

Este proyecto también esta apoyado por la Ciudad de El Paso, la *Texas Natural resource conservation Comission (TNRCC*, la comisión de conservación de recursos naturales de Texas) y la Agencia de Protección Ambiental) *U.S. EPA* Región VI en Dallas, Texas. Durante la terminación de este trabajo, se hizo todo el esfuerzo posible para coordinarse con todas las agencias patrocinadoras y de soporte para asegurar que no hay duplicación de esfuerzos, y que la información que se recopile por cualquiera de las otras agencias se use par apoyar los objetivos de este proyecto.

OBJETIVOS

Este esfuerzo es la continuación de un trabajo preliminar que se terminó anteriormente para recopilar información en operaciones y posibles emisiones de importantes talleres de carrocerías de automóviles que operan en Ciudad Juárez. Los objetivos específicos de este trabajo son:

- Revisión de datos existentes de estudios anteriores y desarrollar un plan para complementar esos datos para proporcionar la información necesaria para calcular posibles emisiones de estas instalaciones.
- Recopilar información del resto de los talleres de carrocería que no se incluyeron en el primer estudio.
- Programar estos datos en un banco de datos consistente adecuado para calcular el total de posibles emisiones de las operaciones de talleres de reparación de carrocerías de automóviles en Ciudad Juárez.
- Basadas en esa revisión, recomendar las opciones para la prevención de contaminación y medidas de control para reducir las emisiones de COV de estas operaciones en el área de Ciudad. Juárez - El Paso y en general en el área fronteriza de los EE. UU.-México.

Se terminaron las tareas siguientes para lograr los objetivos:

- Se llevaron a cabo entre todas las agencias patrocinadoras y de apoyo discusiones y tele-conferencias para determinar el nivel de detalle incluido en la información existente y para asegurar que toda la información pertinente que ha sido recopilada anteriormente se ha aplicado a este estudio.
- Se ha desarrollado un cuestionario detallado y muy completo para recopilar toda la información importante que pudiera aplicarse al desarrollo de estimados de emisiones y la identificación de medidas de costo efectivo para la prevención y control de contaminación aplicables a esta categoría de fuente.
- Se llevaron a cabo conversaciones con DDUE y otras agencias para identificar todas las operaciones de talleres de carrocería de importancia en el área de Ciudad Juárez.
- Se hicieron arreglos con los estudiantes de ingeniería de la localidad para terminar las entrevistas y llenar las encuesta y a los estudiantes se les proporcionó capacitación con respecto a las técnicas y procedimientos para completar las encuesta.
- La información que se colectó a través de la encuesta se ensambló en el banco de datos y se resumió en formatos que fueron apropiados para calcular e investigar las emisiones.
- Se organizó la información sobre prevención de contaminación apropiada y técnicas de control de emisiones aplicables a esta categoría de fuente.

- La información sobre el total de ventas de pintura se recopiló de las principales distribuidoras de pintura en el área de Ciudad Juárez para servir como revisión independiente sobre el uso de pintura y solvente reportado y para aumentar los procedimientos para calcular emisiones.
- Toda la información recopilada en el estudio se incluyó en este reporte y el reporte se generó en inglés y español para distribuirse a las agencias patrocinadoras y de apoyo.

ANTECEDENTES

En estudios anteriores patrocinados por las oficinas de *TNRCC* y U.S. *EPA* Región VI, se recopiló información con respecto a las operaciones en aproximadamente 200 talleres de carrocería en Ciudad Juárez durante el período de 1993-1994. Estos datos se recopilaron a través de una encuesta en la cual se entrevistaron los operadores de algunos de los talleres de carrocería más importantes y se llenó un cuestionario estándar. No fue posible revisar el cuestionario real que se usó en ese estudio, pero el banco de datos que se recopiló como resultado de ese trabajo, se hizo disponible. La información que se incluye en el banco de datos fue revisada y basada en esa revisión, se desarrolló una lista más específica de preguntas y se preparó un cuestionario nuevo. El cuestionario nuevo incluía preguntas específicas con respecto a los tipos de detergentes, limpiadores, solventes y pinturas, incluyendo pinturas base, capas de pintura de color, y capas de acabados, que usan las instalaciones para que se calculara un estimado de contenido de solvente y posibles emisiones de COV. El cuestionario también incluía preguntas acerca de las operaciones de almacenaje de solventes y manejo de residuos y medidas de control establecidas en las instalaciones.

Durante los esfuerzos preliminares de coordinación se descubrió que el segundo esfuerzo, patrocinado por la Ciudad de El Paso también ya se había terminado. Este esfuerzo lo termino el Dr. Octavio Chávez bajo contrato de *TNRCC* y la cooperación de algunos grupos locales con interés ambiental del área de El Paso - Ciudad Juárez. Se llevaron a cabo varias conversaciones con el Dr. Chávez, y representantes de CICA para entender completamente la información que ya estaba disponible y para determinar si era necesario el estudio. Después de una revisión completa de los datos que estaban disponibles a través de estudios que se hicieron anteriormente, se determinó que se necesitaba información adicional para proporcionar un banco de datos consistente y completo que se pudiera usar para calcular las emisiones de COV de estas instalaciones. Todas las partes acordaron que el cuestionario nuevo desarrollado bajo este esfuerzo se usaría para recopilar la información más detallada de todos los talleres de reparación de carrocerías de automóviles en Ciudad Juárez. La encuesta nueva que se llevo a cabo para este proyecto incluía aquellos talleres que se incluirían en estudios anteriores y aquellos que no se habían incluido en cualquiera de los estudios anteriores. Basado en conversaciones con el Dr. Chávez y el Sr. Aquino de DDUE, las primeras dos encuestas recopilaron información de aproximadamente 150-200 talleres de reparación de carrocería de automóviles. Aun no hay información que confirme cual de ellas permita una revisión cruzada de las dos encuestas anteriores para ver si se entrevistaron los mismos recursos o recursos nuevos como parte de la encuesta. La lista que se usó para este proyecto la proporciono DDUE y se le informo a SAIC que contenía 200 fuentes. Si estas eran fuentes nuevas o eran las 200 originales no se sabe. De las 200 fuentes, más de 150 eran visitas y cuestionarios de estas fuentes que componen los datos que se encontraron en este reporte. Los hallazgos de este reporte están basados completamente en resultados de la información que se recopiló durante la encuesta de septiembre de 1996. Se incluye una copia del cuestionario que se usó en este estudio como Apéndice A.

ENFOQUE Y METODOLOGÍA

REVISIÓN DE ESFUERZOS ANTERIORES

Aun cuando este proyecto se inició a solicitud de DDUE se descubrió desde el principio del proyecto que una importante cantidad de trabajo relacionado con los objetivos de esta tarea ya los habían logrado grupos que estaban trabajando en coordinación con DDUE. Fue necesario revisar los datos y técnicas que se usaron para recopilar información en esfuerzos anteriores para determinar si se habían usado los procedimientos y metodologías correctas y si la información recopilada fue útil para este proyecto.

Se supo que los esfuerzos anteriores recopilaron información de aproximadamente 200 fuentes. Mientras que no está diseñado para usarse como encuesta de COV, la información que ha sido recopilada fue útil para establecer estimados aproximados del número de fuentes y las posibles emisiones de estas fuentes. En ningún momento durante este proyecto hubo alguna determinación definitiva del número exacto de talleres de carrocería que operaban en el área de Juárez. Por conversaciones con DDUE y el Dr. Chávez, el número nunca excedió 300 y era más probable que fuera entre 150 y 250. Esta fluctuación la causa los factores económicos y no problemas relacionados con el medio ambiente. Como se encontró en todas las encuestas la gran mayoría (aproximadamente un 95%) de los talleres son muy pequeños en tamaño (menos de 6 trabajos a la semana). La encuesta nueva estuvo basada en una lista proporcionada por DDUE y se le dio directamente a los estudiantes que se usó para llevar a cabo el trabajo del cuestionario. En ningún momento se hizo esta lista disponible a la *U.S. EPA* o *SAIC*. Como relación no se hizo ninguna relación entre esfuerzos anteriores y aquellos llevados a cabo para la encuesta nueva. Por lo tanto no fue posible determinar si cualquiera de los talleres que se visitaron durante la encuesta nueva fueron fuentes “repetidas” o “nuevas”. La intención original fue recopilar información de cualquiera de las fuentes restantes que no se habían visitado en cualquiera de los esfuerzos anteriores de hacer la encuesta. Se calculó que este número es de aproximadamente 100 talleres. Se esperaba que esta nueva encuesta sirviera como banco de información independiente que pudiera apoyar el estimado de la magnitud de emisiones y para calcular la distribución temporal de emisiones de esta categoría de fuente.

DESARROLLO DE LA ENCUESTA Y BANCO DE DATOS

El cuestionario se finalizó, se tradujo al español y se distribuyó a las agencias de apoyo y patrocinadoras de los Estados Unidos y México. El cuestionario final se incluye como Apéndice A. Continuaron las conversaciones con el Sr. Abraham Aquino de DDUE en Ciudad Juárez para identificar a un grupo de estudiantes que podrían hacer las encuestas y programar un tiempo conveniente para capacitar a estos estudiantes. Estas negociaciones se terminaron y los estudiantes fueron capacitados por *SAIC* durante la semana del 9 de septiembre de 1996. Al mismo tiempo, el representante de *SAIC* visitó a los principales proveedores de pintura y otros solventes que se usan en la preparación y pintado de automóviles y partes en Ciudad Juárez. La

encuesta se completó en septiembre y octubre de 1996. Se visitaron un total de 156 talleres y se recopilaron datos para cada uno de estos talleres. Se experimentaron retrasos en la entrega de datos debido a conflictos en el trabajo y días de descanso programados por los participantes de Estados Unidos y México en el proyecto. Los datos se hicieron disponibles y se tradujeron al inglés y se le entregaron a la *U.S. EPA* en diciembre de 1996.

Se revisaron todos los cuestionarios traducidos y la información se usó en el desarrollo de cálculos de emisiones y en la identificación y evaluación de prevención de contaminación y oportunidades para control de emisiones se registraron en el banco de datos en el formato *EXCEL*®. Una copia final del banco de datos se proporcionó como Apéndice B, y las copias electrónicas se le han enviado a la *U.S. EPA*.

PANORAMA GENERAL DE LOS RESULTADOS DEL CUESTIONARIO

Se completaron y regresaron a *SAIC* un total de 156 cuestionarios hechos a talleres de carrocería. Las copias de los cuestionarios están disponibles en inglés y español. El tamaño de estos talleres varía entre 1 y 6 empleados, y los talleres reportaron que entregan entre uno y 14 trabajos a la semana. Para propósitos de este reporte, se define como trabajo cualquier aplicación de pintura a cualquier parte de un automóvil. Incluye pequeños retoques o reparaciones puntuales y varía hasta el trabajo completo de repintado de todo un automóvil. Más del 90% de los talleres reportaron solo pequeñas reparaciones puntuales, sin embargo, un número limitado de talleres más grandes reportaron un número más pequeño de repintado de todo el automóvil. La experiencia del empleado promedio varía mucho, desde un mínimo de menos de un mes a un máximo de más de 10 años.

La Tabla 1 representa un resumen de las cantidades totales de cada tipo de pintura que se reportó para todos los talleres que se incluyeron en la encuesta. Los datos indican que las pinturas de laca y esmalte y hasta cierto punto las pinturas de uretano dominan el uso de pintura en los talleres en Ciudad Juárez.

En casi todos los casos, la encuesta indicó que la pintura se aplica en estos talleres usando pistolas de aire estándar. Un total de 7 talleres indicaron que usan exclusivamente pistolas de aspersión de alta presión y bajo volumen *High Volume Low Pressure (HVLP)*. Además 37 talleres adicionales indicaron que ellos usan una mezcla de *HVLP* y pistolas de aire estándar. Uno de los talleres indicó que usa pistola eléctrica y otro indicó que usa un método de aplicación especial pero no se proporcionaron detalles. El uso extenso de pistolas de aspersión *HVLP* podría mejorar la eficiencia de transferencia y reducir la cantidad de pintura que se usa para completar el trabajo típico. Esto reduciría las emisiones entre 10 y 20 por ciento. Esta reducción no sería tanto como lo que se podría lograr a través de la instalación de aparatos de captura y control. La mejor reducción posible para estos dispositivos se encuentra en un rango de entre 70-90 por ciento.

TABLA 1. RESUMEN DEL USÓ DE PINTURA EN LA ENCUESTA

PASO DE PINTURA	RECUBRIMIEN- TOS DE PRIMER	RECUBRIMIEN- TOS FINALES	RECUBRIMIEN- TOS TRANSPAREN- TES
CANTIDAD TOTAL	51,688 litros/año	48,854 litros/año	41,522 litros/año
PORCIENTO LACA	20%	19%	20%
PORCIENTO ESMALTE	55%	60%	56%
PORCIENTO BASE AGUA	7%	7%	8%
PORCIENTO URETANO	15%	14%	15%
PORCIENTO OTROS	3%	0%	1%

La encuesta contenía preguntas acerca de los usos de solventes para preparar la superficie y para limpiar las pistolas de aspersión y las áreas de trabajo despues de que se ha terminado cada trabajo. Una parte de la encuesta esta diseñada para recopilar información con respecto a la cantidad y tipo de solvente usado en la preparación de superficie. Solo 44 de los talleres reportaron el usó de solventes en actividades de preparación de superficie. El resto 112 o 72% indicaron el usó de detergentes para limpiar las superficies antes de hacer trabajo de reparación y pintura. Sin embargo, cada uno de los talleres reportaron el usó de algo de solvente en la sección de actividades para preparación. En general la cantidad total del usó de solvente reportado en esa sección de la encuesta fue de 1,012.5 litros por semana. De los 44 talleres que reportaron el usó de solvente para las preparaciones, el tipo de solvente usado se menciona a continuación:

- 22 indicaron el usó de adelgazador, (*thinner*),
- 7 indicaron el usó de destilados de petróleo,
- 3 indicaron el usó de mezclas,
- 2 indicaron el usó de gasolina,
- 1 indicó el usó de xileno,
- 1 indicó el usó de todos los solventes enumerados, y
- 7 indicaron algún solvente que no estaba listado pero no especificaron cual solvente.

También se hizo la pregunta sobre el uso de solvente en actividades de limpieza después de que se termina un trabajo. Estas actividades incluyen el limpiar las pistolas de aspersión, y cualquier otra limpieza de pintura derramada o aspersión que se pega a las superficies en el taller. Ciento cuarenta y ocho, o 95% de los talleres reportaron el uso de adelgazador para estas actividades de limpieza. Cuatro talleres indicaron el uso de una mezcla, 2 indicaron el uso de un solvente fuerte no especificado, cada uno de estos talleres reportaron el uso de una sustancia llamada mezcal, y uno indicó el uso de una crema. La cantidad de solvente que se usa varía desde un mínimo de 0.1 litro por trabajo a un máximo de 5 litros por trabajo. La cantidad total de solvente que se usó en las actividades de limpieza se calculó al multiplicar la cantidad de solvente que se usó por trabajo por el número promedio de trabajos terminados por semana. La cantidad total de solvente que se usó en las actividades de limpieza, al usar ese enfoque, se calculó que era 458.6 litros por semana.

La encuesta también hizo preguntas acerca de las operaciones de pintura. Específicamente, se les pidió a los talleres que indicaran si habían usado cabina de pintura por aspersión o no, área cerrada y ventilada, o áreas abiertas para pintar. Dados los altos porcentajes de recubrimientos de esmalte, laca y uretano combinados, los datos implicarían un alto uso similar de cabina de aspersión o áreas de aspersión controladas para asegurar el curado apropiado para partes pintadas. Los resultados de la encuesta con respecto a las cabinas de pintura y otras áreas cerradas para operaciones de pintura fueron contradictorias en algunos de los casos. Un total de 110 talleres indicaron que no usan cabina para pintar. Algunos de estos si indicaron que pintan en una área cerrada o semi-cerrada. Muchos de estos reportaron algún sistema de ventilación para ventilar los vapores de pintura al exterior del área cerrada, pero algunos no indicaron ningún sistema de ventilación.

Cuarenta y tres talleres indicaron el uso de una cabina para pintura por aspersión, sin embargo, siete de estos también indicaron que no había sistema de ventilación asociado con la cabina. Es muy poco probable que la pintura se haga en una cabina cerrada sin ninguna ventilación. Otros 28 talleres reportaron el uso de una cabina pero no reportaron el uso de ningún tipo de equipo de control, sugiriendo que emplean alguna área cerrada pero no lo que comúnmente se considera en los EE.UU. como una cabina de pintura por aspersión. Algunos de los talleres reportaron el uso de alguna forma de área cerrada para operaciones de pintura con un sistema de escape y filtros en línea para control del rocío del aerosol. Se supone que estas unidades no están controladas para reducir las emisiones de COV, puesto que el contenido de COV de la pintura aun se evaporaría del filtro y se escaparía a la atmósfera. Dos talleres reportaron el uso de cabina, con un sistema de ventilación y extractores para control. Uno de los talleres que usa un extractor reportó una eficiencia de control de 90%. No hay manera de determinar como parte de esta encuesta lo que significa la palabra “extractor” o para verificar la eficacia de ese control. No se les permitió a las personas que tomaron la encuesta examinar los dispositivos y puede existir una cuestión de traducción que convierte a abanico para escape como “extractor”. Aun suponiendo que ambos talleres que estaban usando los extractores tuvieran una eficiencia de captura de 90% y una eficiencia de control mayor de 90%, los resultados del impacto general a toda la encuesta son insignificantes. Estas emisiones fueron calculadas con la

suposición de que todos los talleres no estaban controlados para las emisiones de COV. Se supone que los talleres que reportaron una cabina de pintura por aspersión o una área encerrada para pintar que cuentan con un área protegida que se usa para limitar el polvo y otros contaminantes transportados por el aire durante la aplicación y el curado de pintura.

Se hicieron preguntas adicionales con respecto a la generación de residuos, eliminación de residuos, y comentarios generales con respecto a las operaciones y la apariencia del taller. El total de residuos generados para todos los talleres son los que se enumeran a continuación:

- | | |
|-----------|--------------------|
| • estopas | 223 Kgm/semana |
| • lija | 1,348 hojas/semana |
| • papel | 401 Kgm/semana |
| • latas | 603 latas/semana |
| • cinta | 574 rollos/semana |

Cada taller indicó que estos residuos se eliminaron en la basura y eventualmente fueron llevados a un tiradero municipal o confinamiento sanitario ubicado en y proporcionando servicio a Ciudad Juárez. Ciento seis de los talleres fueron evaluados como aparentemente limpios. El resto de las encuestas indicaron algún residuo de pintura, partes automotrices, u otros materiales que estaban tirados creando una apariencia de sucio y desordenado y un peligro de incendio real o potencial.

La encuesta también le pedía al taller que indicara durante cual temporada del año hacían la mayoría del trabajo. Las altas emisiones de COV a finales de la primavera, verano y principios del otoño, tendrían efectos más graves en la calidad del aire debido al ozono, que las emisiones descargadas durante los meses de invierno. Cincuenta y tres talleres indicaron; que no hay una temporada en que se tenga más trabajo que otras y también, que las operaciones continúan durante todo el año. A continuación se proporciona la distribución para aquellos talleres que indicaron que si hay dependencia de temporada:

- 3 primavera
- 54 verano
- 27 otoño
- 19 invierno

Estos resultados verifican que la mayoría de la actividad de pintura se lleva a cabo durante momentos que conducen hacia la formación de ozono.

ESTIMADOS DE EMISIONES Y CONTROLES POSIBLES

CÁLCULOS DE EMISIONES

Las emisiones de COV para el uso de pintura se calcularon al aplicar un factor de emisión para todas las pinturas que se usan. Estos factores de emisión se calcularon de los valores de contenido de solvente para diferentes pinturas usados en el pintado y acabado de carrocería. Estos datos sobre el contenido de solvente se tomaron de información presentada en *Reduction of Volatile Organic Compound Emissions From Automobile Refinishing (EPA-450/3-88-009*, reducción de emisiones de compuestos orgánicos volátiles de re-acabado de automóviles)^{Ref.1} y *Reduction of Volatile Organic Compound Emissions From Automobile Refinishing (EPA-453/R-94-037*, documento de técnicas de control alternativo: re-acabado de automóviles)^{Ref.2}. Los valores de contenido de solvente en estos reportes se proporcionaron en unidades de libras por galón. Estos datos se convirtieron a gramos por litro. El número de litros de pintura que se usó para cada taller se multiplicó por un factor de contenido de solvente apropiado. Se supuso que 100% del solvente fue liberado a la atmósfera. La Tabla 2 enumera un resumen de la cantidad total de cada tipo de pintura que se incluye en la encuesta, el factor de emisión aplicado, y el total de emisiones de COV. Las categorías de uso de pintura que se incluyeron en la encuesta no igualaron de manera exacta las categorías de pintura incluidas en los documentos de la U.S. EPA. En la Tabla 2 se explica la referencia para los factores de emisiones y las suposiciones para factores de emisiones para categorías que no se incluyeron en los documentos.

Las emisiones de COV por el uso de solvente para actividades de preparación de superficie y limpieza se resumen en la Tabla 3. La cantidad total de solvente usado para estos propósitos como se reporta en la encuesta se multiplicaron por el factor de contenido de solvente de 768.11 gr/litro (6.41 lbs./galón). El valor de contenido de solvente se tomó de datos presentados en la Tabla 4-3 del Documento de Técnicas de Control Alternativo: Re-acabado de Automóvil^{Ref.2}, para datos que representan áreas típicas de no obtención en los EE. UU..

Basado en las suposiciones y datos recopilados en la encuesta, el total de emisiones COV que se calcularon para talleres de carrocería en Ciudad Juárez es de 162.2 toneladas por año. Durante la planificación inicial del proyecto, se calculó que podría haber un total de 300 talleres de carrocería o más operando en la Ciudad Juárez. Si se supone que los talleres incluidos en la encuesta son representativos de todos los talleres en Ciudad Juárez, un buen cálculo del límite superior para el total de emisiones de COV de talleres de carrocería en Ciudad Juárez se puede sacar al duplicar ese cálculo. La doble hipótesis se ofrece para compensar por el posible bajo reporte de pintura y/o el uso de solvente, y para responder por los talleres de carrocería que no se incluyeron en la encuesta. Por lo tanto, un estimado límite superior para emisiones es de 324.4 toneladas al año.

TABLA 2. RESUMEN DE EMISIONES COV EN OPERACIONES DE PINTURA

Categoría de Pintura	Usó Total Pintura, litros/año	Contenido COV, lbs./gal	Contenido COV, gr/litro	Emisiones COV, Kgm/año	Emisiones COV, tonelada/año
Primer Laca	10,270	6.0	718.96	7,383.72	8.12
Primer Esmalte	28,613	5.1	611.13	17,486.26	19.24
Primer Base Agua	3,614	2.5	299.58	1,082.68	1.19
Primer Uretano	7,735	4.3	515.27	3,985.61	4.38
Primer Otro (a)	1,456	7.0	838.81	1,221.31	1.34
Recubrimiento Base Laca	9,334	6.3	754.93	7,046.52	7.75
Recubrimiento Base Esmalte	29,263	5.3	635.10	18,584.93	20.44
Recubrimiento Base, Base Agua (b)	3,484	2.5	299.58	1,043.74	1.15
Recubrimiento Uretano	6,721	5.2	623.12	4,187.99	4.61
Recubrimiento Otro (a)	52	7.0	838.81	43.62	0.05
Recubrimiento Transparente Laca	8,164	6.4	766.12	6,254.60	6.88
Recubrimiento Transparente Esmalte	23,439	5.6	671.05	15,728.74	17.30
Recubrimiento Transparente Base Agua(b)	3,172	2.5	299.58	950.27	1.05
Recubrimiento Transparente Uretano	6,279	4.4	527.25	3,310.60	3.64
Recubrimiento Transparente Otro (a)	468	7.0	838.81	392.56	0.43
Totales Anuales	142,064			88,703.15	97.57

Notas: Los valores de contenido de solvente son para tipo de pintura como se roció tomado de *EPA-450/3-88-009 Ref.1*, (excepción para categoría de otra pintura ver: ver nota (a))

Emisiones calculadas al multiplicar el usó total de pintura multiplicado por gr/litro contenido de COV en solvente, suponiendo que 100% se volatiliza.

- (a) Contenido de solvente para otras categorías de pintura tomadas de *EPA453/R-94-031 Ref.2*, para categoría de especialidad
- (b) Se supone que todas las pinturas con base de agua tienen algún contenido de solvente como aquel de la primera capa a base de agua.

TABLA 3. RESUMEN DE EMISIONES DE ACTIVIDADES DEL USÓ DE SOLVENTES

ACTIVIDAD DE USÓ DE SOLVENTE	USÓ TOTAL DE SOLVENTE, litros/año	CONTENIDO DE SOLVENTE, gr/litro	EMISIONES	
			Kgm/año	tons./año
Preparación de Superficie	52,650	768.11	40,441	44.48
Limpieza de Pistola de Aspersión y Área	23,848	768.11	18,318	20.15
Total	76,498		58,759	64.63

COMPARACIÓN DE EMISIONES CALCULADAS Y CÁLCULOS DE DISTRIBUCIÓN DE PINTURA

Durante el período cuando los estudiantes se estuvieron capacitando para llevar a cabo la encuesta, las juntas se llevaron a cabo con tres de los cuatro principales distribuidores de pintura en Ciudad Juárez para obtener un estimado de la cantidad total de pintura que se vendió en la ciudad. Los datos de ventas de pintura y solvente también los proporcionó el cuarto distribuidor después de que se llevaron a cabo las juntas. Estos datos se recopilaron para servir como revisión en el usó de pintura que se derivó durante la encuesta. La cantidad total combinada de pintura vendida como lo calcularon los cuatro distribuidores fue de 4,020 litros/mes. Esto se puede comparar con el usó total de pintura, ajustado para la cantidad que se indicó que se compraría de los Estados Unidos, de la encuesta de 9,179 litros/mes. Se debe recordar que no existieron procedimientos de control de calidad estrictos que se pudieran aplicar a cualquiera de estos totales. Los datos de usó de pintura de la encuesta representan el mejor estimado de la cantidad promedio de pintura usada por mes. Un estimado similar de solvente que se vendió también se obtuvo de los distribuidores de pintura. Estos datos indican un total de 45,000 litros/mes en ventas y un total de 4,050 litros/mes usó en los talleres de carrocería incluidos en la encuesta.

Con respecto a los datos del usó de pintura contra pintura vendida, es probable que las incertidumbres en los datos proporcionados a través de los dos procedimientos sea importante. Las fuentes de incertidumbre que afectan la comparación incluyen:

- diferencias en las suposiciones que se usaron en cada procedimiento, por ejemplo es posible que el usó promedio que se reportó en la encuesta se esta comparando con el usó actual para el mes anterior en los datos de suministro.

- algo del uso de pintura que se reportó en la encuesta pudo haber sido comprada en un mes diferente.
- tal vez haya errores en el reporte de pintura obtenido través de otros proveedores, ya sea en los EE. UU. o en algún otro lugar en México.

Dadas estas y otras posibles incertidumbres, no se considera que la comparación sea extrema y se presta a algún nivel de confianza en los datos reportados.

Las diferencias para datos de ventas y uso para el uso de solvente son más extremas, con una discrepancia de casi una orden de magnitud. Como se mencionó anteriormente en este reporte, estos datos implicarían que existen otros usos del solvente vendido por los distribuidores, y que solo una fracción de ese solvente vendido se consume por talleres de carrocerías en Ciudad Juárez. Es razonable suponer que habría varios otros usuarios de solvente vendido a través de estos distribuidores. Los datos incluidos en el reporte de *Control Technology Center (CTC)*.^{Ref.1}, (centro de control de tecnología de U.S. EPA), proporcionan un estimado del uso de solvente para actividades de preparación de superficies y limpieza. Además, El documento *Alternate Control Techniques*^{Ref.2}, (Técnicas Alternas de Control), presenta un estimado de aproximadamente 0.1 galones, o 0.378 litros, de uso de solvente para actividades de limpieza de cada pistola de aspersión manual. Los datos de la encuesta sugieren un total de 40% de emisiones de todas las actividades de uso de solvente para talleres en Ciudad Juárez, y la mayoría de talleres que reportan entre 0.5 litros y 1.0 litros para operaciones de limpieza de pistolas. Ambos métodos de comparación son relativamente consistentes con operaciones típicas en los EE.UU. y proporcionan algún grado de credibilidad para los datos de la encuesta. Estos resultados apoyan la conclusión de que algunos otros usos de solvente deben estar presentes para responder por la discrepancia por orden de magnitud entre las ventas reportadas y datos del uso en talleres de carrocería. Se necesitaría más información para verificar cualquiera de estas suposiciones, pero en general los resultados de esta comparación no son suficientes para disputar los datos generados por medio de esta encuesta.

Es históricamente común para los talleres de no reportar completamente el uso de solventes en las operaciones de pintura o de limpieza. Algunos talleres pueden usar una orden de magnitud más de lo que reportan. Esto hace cualquier intento de relacionar el tratar de equilibrar la cantidad de solventes vendidos al que se usa, muy difícil. Además, hay una cantidad de usuarios finales de otras pinturas y solventes no asociados con los talleres de carrocería, tales como producción de equipo pesado y/o reparación, pintado de partes pequeñas, y uso general de solvente industrial. Los distribuidores de solventes que le venden a talleres de carrocería por lo general empacan sus materiales en pequeños contenedores, fáciles de manejar. Esto los hace extremadamente atractivos a otros compradores que no quieren el costo agregado o la inconveniencia de un contenedor más grande (p.ej., tambores de 30 o 55 gal.). Para definir aun más el uso de solventes a través de las compras de los talleres de carrocería, sería necesario revisar las facturas actuales de ventas/compras para determinar que tipo de taller obtuvo cual orden de solventes. Esta determinación no fue parte de este estudio y se puede llevar a cabo en cualquier esfuerzo futuro. La información en compras generales de solventes se dio de manera

informal. Cualquier futuro intento de obtener información más detallada probablemente requeriría involucrar directamente a los oficiales ambientales mexicanos.

RECOMENDACIONES PARA OPCIONES DE CONTROL

Durante la revisión de las formas de encuesta que se llenaron, se hizo aparente que algunos, si es que hubo alguno, de los talleres de carrocería que contestaron la encuesta conservan registros detallados del trabajo desempeñado o la cantidad de pintura que se usa. También hubo muchos casos de datos incompatibles, relacionados a puntos específicos tales como carga de trabajo, prácticas de trabajo y uso de pintura y solvente que se reportaron en la encuesta. Además, las incertidumbres que se comentaron en el resumen de la comparación del uso de pintura y distribución de pintura son problemáticas. Se recomienda que alguna forma de reporte estándar se implemente para registrar el volumen de recubrimientos vendidos cada mes, recubrimientos que se usan cada mes, carros que se pintan cada mes, y porcentaje del promedio de COV o recubrimientos específicos que se usan en los talleres de carrocería en Ciudad Juárez. Entonces estos datos se pueden usar para construir un banco de datos confiable y mejorar el conocimiento de condiciones de línea de partida y posibles reducciones que se podrían identificar a través de la implementación de medidas de bajo costo. Las formas de la encuesta actual se podrían usar como las bases para todos los esfuerzos subsecuentes de recopilación de datos. Con respecto a la calidad de información obtenida, la forma de la encuesta en si es muy completa en su nivel de detalles solicitados. Las personas que toman la encuesta y los inspectores con más experiencia (y por lo tanto, más costoso) pueden recopilar más información de estas fuentes. Además, debe enfocarse la cuestión de las operaciones generales de recubrimiento para el área de Ciudad Juárez, como lo indica esta encuesta que los talleres de carrocería de automóviles tienen una contribución limitada de emisiones de COV.

La gran mayoría de las fuentes incluidas en la encuesta son muy pequeñas, haciendo que la mayoría de las opciones de comando y control sean irreales e ineficientes en costo. El uso del sistema de cabina de reciclaje de pintura/solvente de bajo costo de *TNRCC* sería demasiado costoso para todos menos para unos cuantos invertir e instalar (más de \$10,000 dólares) (p.ej., menos de 3 talleres en todo Ciudad Juárez). Las razones son dos, (1) dinero limitado disponible para inversión de capital, y (2) volumen inadecuado para asegurar reembolso en la inversión. Con menos de seis trabajos parciales de pintura a la semana en la mayoría de los talleres, una inversión en el sistema de *TNRCC* no reembolsaría nada del capital invertido dentro del ciclo de vida útil del equipo. Por lo tanto, se recomienda una solución alterna para enfocar programas de reducción de posibles emisiones. Basado en la información recopilada en la encuesta, una revisión de materiales e información esta disponible, las entrevistas con el personal de la agencia ambiental local, y por experiencia obtenida al llevar a cabo inspecciones de talleres de carrocería de automóviles se ofrecen tres recomendaciones para promover las reducciones en emisiones de COV de estos talleres. En el orden de las reducciones calculadas de COV se hacen estas recomendaciones:

- capacitación general y programa de conocimiento ambiental (10-30%)

- reemplazar equipo de aspersión y programa de educación (10-30%)
- introducción de pinturas y solventes bajos en COV (20-70%)

La presentación de estas recomendaciones esta basada en la posible implementación y no en porcentaje de reducción.

La primera recomendación es educar a los propietarios y operadores de talleres de carrocería en Cd. Juárez, de métodos de pintura mejorados que pudrían mejorar la eficiencia de transferencia, reducir el uso de solvente, promover el uso de pinturas y adelgazadores bajos en contenido de solventes, reemplazar las lacas acrílicas con esmaltes, reemplazar los esmaltes y lacas con Uretano (estos dos reemplazos requerirán del uso de cabinas de aspersión y tal vez no sean económicamente viables), y en conocimiento ambiental en general. Las reducciones de COV que se calcula de dichas actividades como se menciona anteriormente, son muy difíciles de determinar ya que se relacionan a un uso individual y la aceptación de parte de todos los operadores. Entre más grande el número de operadores que participan en el programa aumenta los niveles de reducción. Existen muchos materiales para educación, folletos, videos, y cursos de capacitación disponibles que se le podrían dar a o usarse en programas formales de capacitación para ayudar a educar a los propietarios y operadores. Algunos de estos materiales ya se tradujeron al español (p.ej., la guía de aspersión del operador la cual esta disponible en inglés y en español, es un libro en estilo de caricaturas). Otros materiales se necesitaría traducirlos al español y tal vez modificarlos para que se ajusten a las situaciones específicas que se encuentran en Ciudad Juárez. Además, demostraciones de los medios más efectivos ambientalmente para limpiar equipo con solventes, métodos de aplicación, problemas y soluciones cuando se usan pinturas bajas en solventes y sacar provecho del equipo existente. Esto podría mejorar en forma significativa la situación actual.

La segunda recomendación es implementar un programa para mejorar eficiencia de transferencia en operaciones de pintura. Basado en los números del Reporte en Ref.¹, el reemplazar las pistolas de aspersión convencionales con equipo *HVLP* de alto volumen y baja presión podría reducir las emisiones de COV en un 32 por ciento. Un enfoque sería empezar un programa de volver a comprar la pistola de aspersión. Bajo este caso, este esfuerzo involucraría un programa de cooperación involucrando a ambos países para conjuntamente proveer fondos para un proyecto piloto para ayudar a los propietarios a mejorar su equipo actual con los últimos aplicadores de aspersión de la industria. Se requerirá que los propietarios asistieran a una capacitación formal en un salón de clase y de practica para aprender el uso apropiado de técnicas más modernas para pintar. Se puede requerir que cada propietario hiciera algún pequeño pago en incremento que iría a un programa de fondo general. Se tendrían que investigar otras inversiones y opciones para fondos incluyendo grupos industriales, Organizaciones No Gubernamentales, organizaciones ambientales y el *North American Development Bank (NADB, Banco de Desarrollo de América del Norte)*. Ninguna de estas opciones han sido investigadas bajo el alcance de este trabajo, pero cada una es una opción que se podría tomar en cuenta.

La tercera recomendación involucra un esfuerzo muy complicado y coordinado de los EE.UU. y México para hacer que pinturas y solventes con bajo contenido de COV estén más disponibles en México. La reducción que se calcula en emisiones de COV basado en el reporte ^{Ref.1}, varía de 15 por ciento para la instalación de un sistema de recuperación de solvente a un 54 por ciento cuando el uretano reemplaza las lacas y esmaltes. La combinación del reemplazo de recubrimientos de pinturas base por aquellas con base de agua y disminuir el uso de solventes con alto COV para operaciones de limpieza, podría reducir las emisiones en un 20-70 por ciento. La probabilidad de obtener reducciones en la parte superior de la clasificación es baja ya que requerirá importantes inversiones financieras que tendrán que hacer los pequeños operadores de recubrimientos, en todas las aplicaciones de pintura en toda la Ciudad Juárez. Un estimado más razonable es 20-40 por ciento basado en intentos similares llevados a cabo en los Estados Unidos en los años 80. Este esfuerzo requeriría actividades que variarían desde opciones con base en política y normativa a programas de educación dirigidos hacia el público en general para explicar las razones para el cambio de los recubrimientos existentes a recubrimientos alternos. Bajo este enfoque se necesitaría incluir a los proveedores de recubrimientos en el programa para que con el tiempo el uso de solventes y recubrimientos con contenido de COV tendería a desaparecer. Se podrían desarrollar e implementar nuevos reglamentos con respecto al uso de recubrimientos con alto contenido de COV. Se tendrían que idear actividades de aplicación de la ley para asegurar el cumplimiento con los nuevos reglamentos y para investigar la eficiencia de esos reglamentos. Aun no se ha determinado el costo de dicho cambio de los métodos de recubrimientos que se usan actualmente y tecnologías asociadas, pero se calcula que excede la capacidad de la mayoría de los operadores de talleres de carrocería para implementar o mejorar sin ayuda financiera. La única razón del cumplimiento para cambiar hacia dicho esfuerzo, altas emisiones de COV de talleres de carrocería, no se ha comprobado por los hallazgos de esta encuesta. Sin embargo, el total de emisiones COV de todo el uso de recubrimientos y solventes dentro del área de Ciudad Juárez podría justificar tal plan de acción.

REFERENCIAS

1. *Control Technology Center, Reduction of Volatile Organic Compound Emissions From Automobile Refinishing, U.S. Environmental Protection Agency, EPA 450/3-88-009, October 1988.*
2. *Emissions Standards Division, Reduction of Volatile Organic Compound Emissions From Automobile Refinishing U.S. Environmental Protection Agency, EPA-453/R-94-031, April 1994.*

APÉNDICE A

FORMA DE ENCUESTAS USADAS EN EL ESTUDIO

Forma de Encuesta para Evaluación de Emisiones de Talleres de Carrocería en Ciudad Juárez

Nombre de Taller: _____ Fecha: _____

Persona que Toma Encuesta: _____

Información General

¿Cuántos empleados trabajan en el taller? _____

¿Cuanto tiempo tienen los empleados trabajando en el taller?

Tiempo promedio _____ año _____ mes _____ semanas _____

Máximo _____ año _____ mes _____ semanas _____

Mínimo _____ año _____ mes _____ semanas _____

¿Como aprendieron los empleados este oficio?

Numero de Escuela Comercial _____

Numero de trabajo anterior _____

Numero de empleados capacitados en este taller _____

¿Cuántos automóviles pinta a la semana?

Reparaciones Parciales: Promedio _____

Máximo _____ ¿Cuándo? _____

Mínimo _____ ¿Cuándo? _____

Repintado Completo: Promedio _____

Máximo _____ ¿Cuándo? _____

Mínimo _____ ¿Cuándo? _____

Por lo general, ¿cuántos días a la semana pinta automóviles? _____

Por lo general, ¿en que época del año tiene más trabajo? _____

menos trabajo? _____

¿Que tipo de libros se guardan para registrar las compras de pintura, solvente, materiales, etc.?

Información sobre Operaciones

Las preguntas a continuación hacen referencia a operaciones para limpiar y preparar superficies para pintar.

Trabajos Parciales de reacabado	Lavado con Detergente	Si___ No___
	Lavado con Solvente	Si___ No___
Repintado Completo del Automóvil	Lavado con Detergente	Si___ No___
	Lavado con Solvente	Si___ No___
Si se usa el lavado con solvente, ¿que tipo de solvente se usa?	Tolueno	___
	Xileno	___
	Mezcla	___
	Destilados de Petróleo	___
	Otro especificar	___

¿Aproximadamente cuanto solvente se usa por semana, mes, año (solo circule una)?
 _____ litros

Como promedio el usó de este solvente representa, cuantos trabajos parciales de reacabado_____.
 trabajos completos de reacabado _____.

¿Que se hace con los solventes que se usan?

Se dejan evaporar	_____
Se recuperan y reusan	_____
Se recuperan y eliminan	_____
Se echan por el desagüe	_____

Si se reusan los solventes, ¿como se limpian?

Si se eliminan los solventes, ¿a donde los llevan?

Si se echan por el desagüe, ¿a donde va a dar el desagüe?

Aproximadamente, ¿cuanto esmerilado y pulido se hace en las reparaciones?

¿Cuanto bond se usa a la semana, mes, año (solo circule uno)? _____ kilos

¿En un trabajo típico de reparación? _____ kilos

Las preguntas a continuación se refieren a operaciones de pintura.

Dar la cantidad de pintura que se usa a la semana, mes, año (solo circule uno) para recubrimientos base o recubrimientos primer.

laca _____ litros
esmalte _____ litros
transportado por agua _____ litros
uretano _____ litros
otro _____ litros, describir _____

Dar la cantidad de pintura que se usa por semana, mes, año (solo circule uno) para recubrimientos.

laca acrílica _____ litros
esmalte acrílica _____ litros
transportado por agua _____ litros
poliuretano _____ litros
otro _____ litros, describir _____

Dar la cantidad de pintura que se usa por semana, mes, año (solo circule uno) en recubrimientos transparentes.

laca acrílica _____ litros
esmalte acrílica _____ litros
transportado por agua _____ litros
poliuretano _____ litros
otro _____ litros, describir _____

¿En donde se fabrica la pintura que usa?

En México _____ por ciento
En los Estados Unidos _____ por ciento
Otro _____ por ciento

¿Que tipo de pistola pulverizadora usa? Si usa más de una de porcentajes.

Pistola estándar de aire _____ Pistola de baja presión alto volumen _____
Pistola estándar eléctrica _____

¿Como pinta? Si más de uno de porcentajes.

Al aire libre ___ Trabajos de repintado parciales ____% repintado completo del
automóvil. _____%

Cabina encerrada ___ Trabajos de repintado parciales ____% repintado completo del
automóvil. _____%

Bajo techo sin cabina ___ Trabajos de repintado parciales ____% repintado completo del
automóvil. _____%

Bajo techo sin encerrar ___ Trabajos de repintado parciales ____% repintado completo
del automóvil. _____%

Si usa cabina, ¿cuenta con sistema de escape o ventilación? _____

Si existe sistema de escape o ventilación explique como funciona.

¿Hay algún accesorio de control en el sistema de ventilación o escape?

¿Usa calentadores para curar la pintura? _____ Si la respuesta es si, ¿que combustibles se usan
en los calentadores? _____

¿Que tipo de almacenaje de pintura y accesorios para mezclar se usan?

¿Que procedimiento usa para limpiar las pistolas pulverizadora y área de trabajo después de
haber terminado un trabajo?

Solventes que se usan para limpiar las pistolas pulverizadoras;

tipo de solvente _____

cantidad típica _____ litros

Generación y Manejo de Residuos

Genera residuo? Cantidades para

Estopas Si _____ No _____ ¿Cuantos kilos? _____

Pintura Si _____ No _____ ¿Cuantos litros? _____

Solvente para

Limpiar Si _____ No _____ ¿Cuantos litros? _____

Lija Si _____ No _____ ¿Cuanta? _____

Papel Si _____ No _____ ¿Cuanto _____

Latas Si _____ No _____ ¿Cuantas? _____

Cinta Si _____ No _____ ¿Cuanta? _____

¿Como elimina los residuos que se generan?

Estopas _____
Pintura _____
Solvente para
Limpiar _____
Lija _____
Papel _____
Latas _____
Cinta _____

Miscelánea Lo debe llenar la persona que toma la encuesta

Describir la apariencia general del taller. ¿Esta limpio y aseado? ¿Hay residuos tirados en el piso? ¿Piensa usted que hay un posible peligro de incendio?

Si hay una cabina cerrada con cualquier tipo de sistema de ventilación o escape favor de ver si hay algún tipo de aparato para control (p.ej: filtro, incineración térmica, incineración catalítica, absorción por carbón, recuperación de vapor, película de agua, otro). Explicar el tipo de equipo que hay y dar un calculo de control de eficiencia.

¿Ve usted pruebas de residuos de pintura o solvente que se este tirando al suelo o vaciando por el desagüe? Si se esta vaciando por el desagüe, puede usted determinar a donde va a dar el desagüe?

Comente que apariencia tiene el exterior del taller. ¿Parece que las actividades del taller están afectando al área circunvecina? ¿Existen oportunidades para que los ciudadanos tengan acceso a materiales y residuos de productos que genera el taller?

APÉNDICE B

TABLAS DE DATOS DEL BANCO DE DATOS DE LA ENCUESTA

Los siguientes factores de emisiones fueron usados en la Tabla B-1:

Tipo de Pintura	Factores de Emisiones	
	lb/gal	gramos/litros
Primer Laca	6.0	718.96
Primer Esmalte	5.1	611.13
Primer Base de Agua	2.5	299.58
Primer Uretano	4.3	515.27
Primer Otros	7.0	838.81
Capa Base Laca	6.3	754.93
Capa Base Esmalte	5.3	635.10
Capa Base en Base Agua	2.5	299.58
Capa Base Uretano	5.2	623.12
Capa Base Otros	7.0	838.81
Capa Transparente Laca	6.4	766.12
Capa Transparente Esmalte	5.6	671.05
Capa Transparente Base Agua	2.5	299.58
Capa Transparente Uretano	4.4	527.25
Capa Transparente Otras	7.0	838.81

Notas: El factor de emisiones para pinturas en otra categoría esta basada en el valor de contenido de solvente de 7 lbs./gal tomado del documento *ACT* (referencia 2) como se especifica para pinturas de especialidad. No se había dado información para las especificaciones para otras pinturas y esta suposición se usó para representar pinturas más nuevas con un contenido máximo de solvente.

El factor de emisiones para todas las pinturas con base de agua esta basado en el contenido de solvente para pinturas primer con base de agua en el documento *CTC* (referencia 1).

Table B-1 Paint Use Summary and Emissions Estimate

Shop Code	Primer Coat Paint Use in Liters per Week					Topcoat Paint Use in Liters per Week					Clear Coats Paint Use in Liters per Week					Spray	Total	
	Lacquer	Enamel	Waterbase	Urethane	Other	Lacquer	Enamel	Waterbase	Polyurethane	Other	Lacquer	Enamel	Waterbase	Polyurethane	Other	Application	Amount of	Primer
																Device	Paint Used	Lacquer
1	0.00						4.00		4.00							air gun	8	0.00
2	0.00	2.00					2.00					2.00				air gun	6	0.00
3	0.00	2.00					4.00					2.00				air gun	8	0.00
4	0.00	2.50				1.00	2.00					1.00				air gun	6.5	0.00
5	0.00	4.50					4.50					1.00				air gun	10	0.00
6	0.00						1.00									air gun	2	0.00
7	0.00	2.00					3.00					2.00				air gun	7	0.00
8	0.00	1.00					4.00					4.00				air gun	9	0.00
9	0.00	1.00					1.00					0.50				air gun	2.5	0.00
10	0.00	1.00					1.00					4.50				air gun	6.5	0.00
11	5.00	5.00		5.00								3.00				air gun	18	3594.80
12	2.00	2.00				4.00	4.00				5.00					air gun	17	1437.92
13	0.00	2.00					2.00					5.00				air gun	9	0.00
14	0.00						2.00					1.00				air gun	4	0.00
15	0.00	5.00					5.00					3.00				hplv gun	13	0.00
16	0.00	4.00					4.00					2.50				air gun	10.5	0.00
17	0.00						10.00					0.50				air/hplv gun	10.5	0.00
18	0.00	1.00					3.00					1.00				air gun	5	0.00
19	0.00				3.00	1.50			4.50					3.00		air gun	12	0.00
20	1.00	2.00				2.00	5.00				3.00					air gun	13	718.96
21	0.00	4.00				4.00					4.00					hplv gun	12	0.00
22	0.00	6.00					6.00					6.00				hplv gun	18	0.00
23	0.00	2.00					4.00					1.00				air gun	7	0.00
24	0.00	6.00					6.00					6.00				air gun	18	0.00
25	0.00	8.00		0.50		4.00	4.00					2.00				air gun	18.5	0.00
26	0.00	4.00					4.00					2.00				air gun	10	0.00
27	0.00	1.50					3.00									air gun	4.5	0.00
28	0.00	1.00					1.00					1.00				air gun	3	0.00
29	0.00					3.00	2.00				4.00					air/hplv gun	9	0.00
30	0.00	3.00					3.00					2.00				air gun	8	0.00
31	0.00	8.00					3.00					3.00				air/hplv gun	14	0.00
32	2.00	1.00					4.00					1.00				air gun	8	1437.92
33	0.00	2.00		5.00		2.00	0.50				3.00			3.00		air gun	15.5	0.00
34	0.00	3.00					4.00					2.00				air gun	9	0.00
35	3.00	1.00	1.00	4.00		2.00	4.00	1.00	3.00		3.00	1.00	2.00	4.00		hplv gun	29	2156.88
36	4.00	6.00	1.00	4.00		3.00	6.00	1.00	4.00		2.00	5.00	1.00	3.00		air/hplv gun	40	2875.84
37	18.00	16.00	18.00	16.00		18.00	16.00	18.00	16.00		18.00	16.00	18.00	16.00		air/hplv gun	204	12941.28
38	4.00	1.00	2.00	3.00		2.00	1.00	1.00	4.00	1.00	2.00	1.00	1.00	4.00		air/hplv gun	27	2875.84
39	0.00	5.00	1.00	2.00		5.00	6.00	1.00	3.00			3.00	1.00	2.00		air gun	29	0.00
40	0.00	0.25					0.25					0.25				air gun	0.75	0.00
41	0.00	1.00	0.50				1.00		0.50					0.50		air/hplv gun	3.5	0.00
42	3.00	2.00				2.00	2.00				1.00	2.00				air gun	12	2156.88
43	20.00	5.00	2.00	10.00	18.00	10.00	5.00	2.00	8.00		2.00	1.00	1.00	5.00	9.00	hplv gun	98	14379.20
44	2.00	4.00	1.00	4.00		1.00	4.00	1.00	3.00		1.00	4.00	1.00	3.00		air/hplv gun	29	1437.92
45	2.00	10.00		5.00		1.00	9.00		5.00		2.00	9.00		5.00		air/hplv gun	48	1437.92
46	2.00	8.00				2.00	8.00				2.00	8.00					30	1437.92
47	1.00	2.00	1.00	4.00		1.00	2.00	1.00	5.00		1.00	1.00	2.00	4.00		hplv gun	25	718.96
48	2.00	4.00	2.00	4.00		2.00	4.00	1.00	4.00		1.00	4.00	1.00	3.00		air/hplv gun	32	1437.92

Table B-1 Paint Use Summary and Emissions Estimate

Shop Code	Emissions gr/week (liters per week times paint class emission factor)														Total All Paints (gr/week)
	Primer Enamel	Primer Waterbase	Primer Urethane	Primer Other (a)	Topcoat Lacquer	Topcoat Enamel	Topcoat Waterbase	Topcoat Urethane	Topcoat Other, (c)	Clear Coat Lacquer	Clear Coat Enamel	Clear Coat Waterbase (d)	Clear Coat Urethane	Clear Coat Other (e)	
1	0	0	0	0	0	2540.4	0	2492.48	0	0	0	0	0	0	5032.88
2	1222.26	0	0	0	0	1270.2	0	0	0	0	1342.1	0	0	0	3834.56
3	1222.26	0	0	0	0	2540.4	0	0	0	0	1342.1	0	0	0	5104.76
4	1527.825	0	0	0	754.93	1270.2	0	0	0	0	671.05	0	0	0	4224.01
5	2750.085	0	0	0	0	2857.95	0	0	0	0	671.05	0	0	0	6279.09
6	0	0	0	838.81	0	635.1	0	0	0	0	0	0	0	0	1473.91
7	1222.26	0	0	0	0	1905.3	0	0	0	0	1342.1	0	0	0	4469.66
8	611.13	0	0	0	0	2540.4	0	0	0	0	2684.2	0	0	0	5835.73
9	611.13	0	0	0	0	635.1	0	0	0	0	335.525	0	0	0	1581.76
10	611.13	0	0	0	0	635.1	0	0	0	0	3019.725	0	0	0	4265.96
11	3055.65	0	2576.35	0	0	0	0	0	0	0	2013.15	0	0	0	11239.95
12	1222.26	0	0	0	3019.72	2540.4	0	0	0	3830.6	0	0	0	0	12050.90
13	1222.26	0	0	0	0	1270.2	0	0	0	0	3355.25	0	0	0	5847.71
14	0	0	0	838.81	0	1270.2	0	0	0	0	671.05	0	0	0	2780.06
15	3055.65	0	0	0	0	3175.5	0	0	0	0	2013.15	0	0	0	8244.30
16	2444.52	0	0	0	0	2540.4	0	0	0	0	1677.625	0	0	0	6662.55
17	0	0	0	0	0	6351	0	0	0	0	335.525	0	0	0	6686.53
18	611.13	0	0	0	0	1905.3	0	0	0	0	671.05	0	0	0	3187.48
19	0	0	0	2516.43	1132.395	0	0	2804.04	0	0	0	0	1581.75	0	8034.62
20	1222.26	0	0	0	1509.86	3175.5	0	0	0	2298.36	0	0	0	0	8924.94
21	2444.52	0	0	0	3019.72	0	0	0	0	3064.48	0	0	0	0	8528.72
22	3666.78	0	0	0	0	3810.6	0	0	0	0	4026.3	0	0	0	11503.68
23	1222.26	0	0	0	0	2540.4	0	0	0	0	671.05	0	0	0	4433.71
24	3666.78	0	0	0	0	3810.6	0	0	0	0	4026.3	0	0	0	11503.68
25	4889.04	0	257.635	0	3019.72	2540.4	0	0	0	0	1342.1	0	0	0	12048.90
26	2444.52	0	0	0	0	2540.4	0	0	0	0	1342.1	0	0	0	6327.02
27	916.695	0	0	0	0	1905.3	0	0	0	0	0	0	0	0	2822.00
28	611.13	0	0	0	0	635.1	0	0	0	0	671.05	0	0	0	1917.28
29	0	0	0	0	2264.79	1270.2	0	0	0	3064.48	0	0	0	0	6599.47
30	1833.39	0	0	0	0	1905.3	0	0	0	0	1342.1	0	0	0	5080.79
31	4889.04	0	0	0	0	1905.3	0	0	0	0	2013.15	0	0	0	8807.49
32	611.13	0	0	0	0	2540.4	0	0	0	0	671.05	0	0	0	5260.50
33	1222.26	0	2576.35	0	1509.86	317.55	0	0	0	2298.36	0	0	1581.75	0	9506.13
34	1833.39	0	0	0	0	2540.4	0	0	0	0	1342.1	0	0	0	5715.89
35	611.13	299.58	2061.08	0	1509.86	2540.4	299.58	1869.36	0	2298.36	671.05	599.16	2109	0	17025.44
36	3666.78	299.58	2061.08	0	2264.79	3810.6	299.58	2492.48	0	1532.24	3355.25	299.58	1581.75	0	24539.55
37	9778.08	5392.44	8244.32	0	13588.74	10161.6	5392.44	9969.92	0	13790.16	10736.8	5392.44	8436	0	113824.22
38	611.13	599.16	1545.81	0	1509.86	635.1	299.58	2492.48	838.81	1532.24	671.05	299.58	2109	0	16019.64
39	3055.65	299.58	1030.54	0	3774.65	3810.6	299.58	1869.36	0	0	2013.15	299.58	1054.5	0	17507.19
40	152.7825	0	0	0	0	158.775	0	0	0	0	167.7625	0	0	0	479.32
41	611.13	149.79	0	0	0	635.1	0	311.56	0	0	0	0	263.625	0	1971.21
42	1222.26	0	0	0	1509.86	1270.2	0	0	0	766.12	1342.1	0	0	0	8267.42
43	3055.65	599.16	5152.7	15098.58	7549.3	3175.5	599.16	4984.96	0	1532.24	671.05	299.58	2636.25	7549.29	67282.62
44	2444.52	299.58	2061.08	0	754.93	2540.4	299.58	1869.36	0	766.12	2684.2	299.58	1581.75	0	17039.02
45	611.13	0	2576.35	0	754.93	5715.9	0	3115.6	0	1532.24	6039.45	0	2636.25	0	29919.94
46	4889.04	0	0	0	1509.86	5080.8	0	0	0	1532.24	5368.4	0	0	0	19818.26
47	1222.26	299.58	2061.08	0	754.93	1270.2	299.58	3115.6	0	766.12	671.05	599.16	2109	0	13887.52
48	2444.52	599.16	2061.08	0	1509.86	2540.4	299.58	2492.48	0	766.12	2684.2	299.58	1581.75	0	18716.65

Table B-1 Paint Use Summary and Emissions Estimate

Shop Code	Primer Coat Paint Use in Liters per Week					Topcoat Paint Use in Liters per Weel					Clear Coats Paint Use in Liters per Week					Spray Application Device	Total Amount of Paint Used liters per week	Primer Lacquer
	Lacquer	Enamel	Waterbase	Urethane	Other	Lacquer	Enamel	Waterbase	Polyurethane	Other	Lacquer	Enamel	Waterbase	Polyurethane	Other			
	49	4.00	1.00		2.00		3.00	1.00		2.00		2.00	1.00		2.00			
50	1.00	5.00		10.00		1.00	4.00		8.00		1.00	5.00		6.00		hplv gun	41	718.96
51	2.00	4.00	2.00	8.00		1.00	4.00	2.00	7.00		1.00	2.00	3.00	6.00		air/elec gun	42	1437.92
52	0.00	9.00					5.00				5.00	14.00		4.00		air gun	37	0.00
53	2.00	4.00	1.00	2.00		1.00	4.00	1.00	2.00		1.00	4.00	1.00	2.00		special	25	1437.92
54	2.00	4.00	1.00	4.00		3.00	2.00	1.00			2.00	3.00	1.00	1.00		air gun	24	1437.92
55	10.00	5.00	7.00	10.00		8.00	4.00	7.00	10.00		5.00	2.00	1.00	4.00		air gun	73	7189.60
56	2.00	4.00	1.00	4.00		2.00	3.00	1.00	3.00		3.00	3.00	1.00	2.00		special	29	1437.92
57	3.00	4.00				3.00	4.00				2.00	2.00				air gun	18	2156.88
58	1.00	10.00	5.00	7.00			8.00	5.00	6.00			3.00	4.00	2.00		air/hplv gun	51	718.96
59	0.00				5.00		2.00					5.00				air gun	12	0.00
60	0.00	1.00					1.00					5.00				air/hplv gun	7	0.00
61	0.00	5.00					5.00					5.00				air gun	15	0.00
62	2.00	4.00	2.00	4.00		2.00	3.00	2.00	3.00		1.00	3.00	1.00	3.00		air gun	30	1437.92
63	0.00	8.00					8.00					8.00				air/hplv gun	24	0.00
64	2.00	3.00				1.00	3.00				2.00	2.00				air gun	13	1437.92
65	1.00	1.00				1.00	2.00				1.00	2.00				air gun	8	718.96
66	0.00			6.00					6.00					6.00		air gun	18	0.00
67	0.00	6.00					5.00					4.00				air gun	15	0.00
68	0.00	1.50					2.50					2.50				air/hplv gun	6.5	0.00
69	0.00	4.00					4.00					4.00				air gun	12	0.00
70	0.00	4.00					4.00					4.00				air/hplv gun	8	0.00
71	0.00	0.00				1.00	0.00				1.50	0.50		0.25		air/lp gun	3.25	0.00
72	0.00	8.00					8.00					4.00				air gun	20	0.00
73	0.00	1.00					1.00					1.00				air/hplv gun	3	0.00
74	0.00	4.00					4.00					3.00				air gun	11	0.00
75	0.00	5.00					5.00					5.00				air/hplv gun	15	0.00
76	1.00	1.00				1.00	2.00				1.00	2.00				air gun	8	718.96
77	0.00	8.00					6.00					4.00				air gun	18	0.00
78	2.00	4.00				3.00	3.00				2.00	1.00				air/hplv gun	15	1437.92
79	2.00	7.00					7.00				1.50	4.00				air/hplv gun	21.5	1437.92
80	0.00	2.00					5.50					2.00				air gun	9.5	0.00
81	0.00	7.00					9.00					4.00				air/hplv gun	20	0.00
82	0.00	10.00					6.00					6.00				air/hplv gun	22	0.00
83	8.00	6.00				2.50	4.00				2.50	3.00				air gun	26	5751.68
84	0.00	8.00					9.00					2.00				air gun	19	0.00
85	2.00	2.00					2.00					2.00				air/hplv gun	8	1437.92
86	1.00	1.00				1.00	1.00				2.00	2.00				air/hplv gun	8	718.96
87	0.00											2.00				air gun	2	0.00
88	0.00	3.00					3.00					2.00				air gun	8	0.00
89	2.00	3.00				1.00	1.00				1.00	1.00				air gun	9	1437.92
90	0.00	8.00					6.00					6.00				air gun	20	0.00
91	0.00	2.00					2.00					3.00				air gun	7	0.00
92	0.00	2.00					2.00					3.00				air gun	7	0.00
93	2.00	5.00					2.00				5.00					air/hplv gun	14	1437.92
94	0.00	2.00					2.00					2.00				air gun	6	0.00
95	3.00	3.00				3.00	2.00				3.00	4.00				air gun	18	2156.88
96	0.00	4.00					4.00					3.00				air gun	11	0.00

Table B-1 Paint Use Summary and Emissions Estimate

Shop Code	Emissions gr/week (liters per week times paint class emission factor)														Total All Paints (gr/week)
	Primer Enamel	Primer Waterbase	Primer Urethane	Primer Other (a)	Topcoat Lacquer	Topcoat Enamel	Topcoat Waterbase	Topcoat Urethane	Topcoat Other, (c)	Clear Coat Lacquer	Clear Coat Enamel	Clear Coat Waterbase (d)	Clear Coat Urethane	Clear Coat Other (e)	
49	611.13	0	1030.54	0	2264.79	635.1	0	1246.24	0	1532.24	671.05	0	1054.5	0	11921.43
50	3055.65	0	5152.7	0	754.93	2540.4	0	4984.96	0	766.12	3355.25	0	3163.5	0	24492.47
51	2444.52	599.16	4122.16	0	754.93	2540.4	599.16	4361.84	0	766.12	1342.1	898.74	3163.5	0	23030.55
52	5500.17	0	0	0	0	3175.5	0	0	0	3830.6	9394.7	0	2109	0	24009.97
53	2444.52	299.58	1030.54	0	754.93	2540.4	299.58	1246.24	0	766.12	2684.2	299.58	1054.5	0	14858.11
54	2444.52	299.58	2061.08	0	2264.79	1270.2	299.58	0	0	1532.24	2013.15	299.58	527.25	0	14449.89
55	3055.65	2097.06	5152.7	0	6039.44	2540.4	2097.06	6231.2	0	3830.6	1342.1	299.58	2109	0	41984.39
56	2444.52	299.58	2061.08	0	1509.86	1905.3	299.58	1869.36	0	2298.36	2013.15	299.58	1054.5	0	17492.79
57	2444.52	0	0	0	2264.79	2540.4	0	0	0	1532.24	1342.1	0	0	0	12280.93
58	6111.3	1497.9	3606.89	0	0	5080.8	1497.9	3738.72	0	0	2013.15	1198.32	1054.5	0	26518.44
59	0	0	0	4194.05	0	1270.2	0	0	0	0	3355.25	0	0	0	8819.50
60	611.13	0	0	0	0	635.1	0	0	0	0	3355.25	0	0	0	4601.48
61	3055.65	0	0	0	0	3175.5	0	0	0	0	3355.25	0	0	0	9586.40
62	2444.52	599.16	2061.08	0	1509.86	1905.3	599.16	1869.36	0	766.12	2013.15	299.58	1581.75	0	17086.96
63	4889.04	0	0	0	0	5080.8	0	0	0	0	5368.4	0	0	0	15338.24
64	1833.39	0	0	0	754.93	1905.3	0	0	0	1532.24	1342.1	0	0	0	8805.88
65	611.13	0	0	0	754.93	1270.2	0	0	0	766.12	1342.1	0	0	0	5463.44
66	0	0	3091.62	0	0	0	0	3738.72	0	0	0	0	3163.5	0	9993.84
67	3666.78	0	0	0	0	3175.5	0	0	0	0	2684.2	0	0	0	9526.48
68	916.695	0	0	0	0	1587.75	0	0	0	0	1677.625	0	0	0	4182.07
69	2444.52	0	0	0	0	2540.4	0	0	0	0	2684.2	0	0	0	7669.12
70	2444.52	0	0	0	0	2540.4	0	0	0	0	0	0	0	0	4984.92
71	0	0	0	0	754.93	0	0	0	0	1149.18	335.525	0	131.8125	0	2371.45
72	4889.04	0	0	0	0	5080.8	0	0	0	0	2684.2	0	0	0	12654.04
73	611.13	0	0	0	0	635.1	0	0	0	0	671.05	0	0	0	1917.28
74	2444.52	0	0	0	0	2540.4	0	0	0	0	2013.15	0	0	0	6998.07
75	3055.65	0	0	0	0	3175.5	0	0	0	0	3355.25	0	0	0	9586.40
76	611.13	0	0	0	754.93	1270.2	0	0	0	766.12	1342.1	0	0	0	5463.44
77	4889.04	0	0	0	0	3810.6	0	0	0	0	2684.2	0	0	0	11383.84
78	2444.52	0	0	0	2264.79	1905.3	0	0	0	1532.24	671.05	0	0	0	10255.82
79	4277.91	0	0	0	0	4445.7	0	0	0	1149.18	2684.2	0	0	0	13994.91
80	1222.26	0	0	0	0	3493.05	0	0	0	0	1342.1	0	0	0	6057.41
81	4277.91	0	0	0	0	5715.9	0	0	0	0	2684.2	0	0	0	12678.01
82	6111.3	0	0	0	0	3810.6	0	0	0	0	4026.3	0	0	0	13948.20
83	3666.78	0	0	0	1887.325	2540.4	0	0	0	1915.3	2013.15	0	0	0	17774.64
84	4889.04	0	0	0	0	5715.9	0	0	0	0	1342.1	0	0	0	11947.04
85	1222.26	0	0	0	0	1270.2	0	0	0	0	1342.1	0	0	0	5272.48
86	611.13	0	0	0	754.93	635.1	0	0	0	1532.24	1342.1	0	0	0	5594.46
87	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1342.1	0	0	0	1342.10
88	1833.39	0	0	0	0	1905.3	0	0	0	0	1342.1	0	0	0	5080.79
89	1833.39	0	0	0	754.93	635.1	0	0	0	766.12	671.05	0	0	0	6098.51
90	4889.04	0	0	0	0	3810.6	0	0	0	0	4026.3	0	0	0	12725.94
91	1222.26	0	0	0	0	1270.2	0	0	0	0	2013.15	0	0	0	4505.61
92	1222.26	0	0	0	0	1270.2	0	0	0	0	2013.15	0	0	0	4505.61
93	3055.65	0	0	0	0	1270.2	0	0	0	3830.6	0	0	0	0	9594.37
94	1222.26	0	0	0	0	1270.2	0	0	0	0	1342.1	0	0	0	3834.56
95	1833.39	0	0	0	2264.79	1270.2	0	0	0	2298.36	2684.2	0	0	0	12507.82
96	2444.52	0	0	0	0	2540.4	0	0	0	0	2013.15	0	0	0	6998.07

Table B-1 Paint Use Summary and Emissions Estimate

Shop Code	Primer Coat Paint Use in Liters per Week					Topcoat Paint Use in Liters per Week					Clear Coats Paint Use in Liters per Week					Spray Application Device	Total Amount of Paint Used liters per week	Primer Lacquer	
	Lacquer	Enamel	Waterbase	Urethane	Other	Lacquer	Enamel	Waterbase	Polyurethane	Other	Lacquer	Enamel	Waterbase	Polyurethane	Other				
97	0.00	0.50					0.50					0.50					air gun	1.5	0.00
98	1.00	3.00				1.00	3.00				0.50	3.00					air gun	11.5	718.96
99	0.00	3.00	0.00			0.00	2.00	0.00			0.00	4.00	0.00				air gun	9	0.00
100	0.00	1.00					1.00				1.00						air gun	3	0.00
101	0.00	1.00					1.00					1.00					air gun	3	0.00
102	0.00	3.00					3.00					3.00					air gun	9	0.00
103	0.00	1.00					1.00					1.00					air/hplv gun	3	0.00
104	0.00	2.00					2.00					2.00					air gun	6	0.00
105	0.00	1.00					1.00					1.00					air gun	3	0.00
106	0.00	1.00		0.25			1.00		0.25					1.00			air/hplv gun	3.5	0.00
107	1.00	1.00				1.00	1.00				1.00	1.00					air gun	6	718.96
108	0.00	1.00					1.00					1.00					air gun	3	0.00
109	0.00	2.00					2.00					1.00					air/hplv gun	5	0.00
110	0.00	1.00					1.00					1.00					air gun	3	0.00
111	0.00	1.00					1.00					1.00					air gun	3	0.00
112	0.00	2.00					2.00					2.00					air gun	6	0.00
113	1.00	1.00				1.00	1.00					1.00					air gun	5	718.96
114	1.00	2.00				1.00	2.00				1.00	2.00					air gun	9	718.96
115	0.00	3.00					3.00					3.00					air gun	9	0.00
116	0.00	12.00					12.00					12.00					air gun	36	0.00
117	0.50	2.00				0.50	2.00				0.50	2.00					air/hplv gun	7.5	359.48
118	1.50					1.50					1.50						air gun	4.5	1078.44
119	0.50	3.00				0.50	3.00					3.00					air gun	10	359.48
120	0.00	6.00					4.00					3.00					air gun	13	0.00
121	0.00	3.00					3.00					3.00		1.00			air gun	10	0.00
122	0.00	5.00					5.00					5.00					air/hplv gun	15	0.00
123	0.00	5.00					8.00					4.00					air gun	17	0.00
124	0.00	2.00					3.00					2.00					air gun	7	0.00
125	2.00	1.00				2.00	0.50				2.00	1.50					air gun	9	1437.92
126	1.00	5.00	2.00	1.00			4.00	1.00	2.00			4.00	2.00	2.00			special	24	718.96
127	0.00	2.00					3.00					1.00					air gun	6	0.00
128	18.00	16.00	18.00	16.00		18.00	16.00	18.00	16.00		18.00	16.00	18.00	17.00			air/hplv gun	205	12941.28
129	10.00	5.00	1.00	8.00			5.00	2.00			5.00	2.00	1.00				air/hplv gun	39	7189.60
130	4.00	4.00				3.00	4.00				2.00	2.00					air gun	19	2875.84
131	3.00	2.00				3.00	2.00				3.00	2.00					air gun	15	2156.88
132	1.00	2.00					1.00	2.00			1.00	3.00					air/hplv gun	8	718.96
133	0.00						0.00					5.00					air gun	5	0.00
134	0.00	5.00					3.00					3.00					air gun	11	0.00
135	0.00	4.00				4.00	4.00				1.00	1.00					air/hplv gun	14	0.00
136	0.00	4.00					6.00					3.00					air gun	13	0.00
137	0.00	3.00					4.00					2.00					air gun	9	0.00
138	1.00	3.00				2.00	2.00				2.00	1.00					air gun	11	718.96
139	2.00	6.00				2.00	6.00				1.00	3.00					air gun	20	1437.92
140	4.00	3.00				2.00	2.00				1.00	1.00					air gun	13	2875.84
141	0.00	5.00					5.00					5.00					air gun	15	0.00
142	1.00	3.00				1.00	2.00				3.00	6.00					air gun	16	718.96
143	0.00	5.00					6.00	5.00				4.00					air gun	15	0.00
144	0.00	6.00					5.00					6.00					air gun	17	0.00

Table B-1 Paint Use Summary and Emissions Estimate

Shop Code	Emissions gr/week (liters per week times paint class emission factor)														Total All Paints (gr/week)
	Primer Enamel	Primer Waterbase	Primer Urethane	Primer Other (a)	Topcoat Lacquer	Topcoat Enamel	Topcoat Waterbase	Topcoat Urethane	Topcoat Other, (c)	Clear Coat Lacquer	Clear Coat Enamel	Clear Coat Waterbase (d)	Clear Coat Urethane	Clear Coat Other (e)	
97	305.565	0	0	0	0	317.55	0	0	0	0	335.525	0	0	0	958.64
98	1833.39	0	0	0	754.93	1905.3	0	0	0	383.06	2013.15	0	0	0	7608.79
99	1833.39	0	0	0	0	1270.2	0	0	0	0	2684.2	0	0	0	5787.79
100	611.13	0	0	0	0	635.1	0	0	0	766.12	0	0	0	0	2012.35
101	611.13	0	0	0	0	635.1	0	0	0	0	671.05	0	0	0	1917.28
102	1833.39	0	0	0	0	1905.3	0	0	0	0	2013.15	0	0	0	5751.84
103	611.13	0	0	0	0	635.1	0	0	0	0	671.05	0	0	0	1917.28
104	1222.26	0	0	0	0	1270.2	0	0	0	0	1342.1	0	0	0	3834.56
105	611.13	0	0	0	0	635.1	0	0	0	0	671.05	0	0	0	1917.28
106	611.13	0	128.8175	0	0	635.1	0	155.78	0	0	0	0	527.25	0	2058.08
107	611.13	0	0	0	754.93	635.1	0	0	0	766.12	671.05	0	0	0	4157.29
108	611.13	0	0	0	0	635.1	0	0	0	0	671.05	0	0	0	1917.28
109	1222.26	0	0	0	0	1270.2	0	0	0	0	671.05	0	0	0	3163.51
110	611.13	0	0	0	0	635.1	0	0	0	0	671.05	0	0	0	1917.28
111	611.13	0	0	0	0	635.1	0	0	0	0	671.05	0	0	0	1917.28
112	1222.26	0	0	0	0	1270.2	0	0	0	0	1342.1	0	0	0	3834.56
113	611.13	0	0	0	754.93	635.1	0	0	0	0	671.05	0	0	0	3391.17
114	1222.26	0	0	0	754.93	1270.2	0	0	0	766.12	1342.1	0	0	0	6074.57
115	1833.39	0	0	0	0	1905.3	0	0	0	0	2013.15	0	0	0	5751.84
116	7333.56	0	0	0	0	7621.2	0	0	0	0	8052.6	0	0	0	23007.36
117	1222.26	0	0	0	377.465	1270.2	0	0	0	383.06	1342.1	0	0	0	4954.57
118	0	0	0	0	1132.395	0	0	0	0	1149.18	0	0	0	0	3360.02
119	1833.39	0	0	0	377.465	1905.3	0	0	0	0	2013.15	0	0	0	6488.79
120	3666.78	0	0	0	0	2540.4	0	0	0	0	2013.15	0	0	0	8220.33
121	1833.39	0	0	0	0	1905.3	0	0	0	0	2013.15	0	527.25	0	6279.09
122	3055.65	0	0	0	0	3175.5	0	0	0	0	3355.25	0	0	0	9586.40
123	3055.65	0	0	0	0	5080.8	0	0	0	0	2684.2	0	0	0	10820.65
124	1222.26	0	0	0	0	1905.3	0	0	0	0	1342.1	0	0	0	4469.66
125	611.13	0	0	0	1509.86	317.55	0	0	0	1532.24	1006.575	0	0	0	6415.28
126	3055.65	599.16	515.27	0	0	2540.4	299.58	1246.24	0	0	2684.2	599.16	1054.5	0	13313.12
127	1222.26	0	0	0	0	1905.3	0	0	0	0	671.05	0	0	0	3798.61
128	9778.08	5392.44	8244.32	0	13588.74	10161.6	5392.44	9969.92	0	13790.16	10736.8	5392.44	8963.25	0	114351.47
129	3055.65	299.58	4122.16	0	0	3175.5	599.16	0	0	3830.6	1342.1	299.58	0	0	23913.93
130	2444.52	0	0	0	2264.79	2540.4	0	0	0	1532.24	1342.1	0	0	0	12999.89
131	1222.26	0	0	0	2264.79	1270.2	0	0	0	2298.36	1342.1	0	0	0	10554.59
132	1222.26	0	0	0	0	635.1	0	0	0	766.12	2013.15	0	0	0	5355.59
133	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3355.25	0	0	0	3355.25
134	3055.65	0	0	0	0	1905.3	0	0	0	0	2013.15	0	0	0	6974.10
135	2444.52	0	0	0	3019.72	2540.4	0	0	0	766.12	671.05	0	0	0	9441.81
136	2444.52	0	0	0	0	3810.6	0	0	0	0	2013.15	0	0	0	8268.27
137	1833.39	0	0	0	0	2540.4	0	0	0	0	1342.1	0	0	0	5715.89
138	1833.39	0	0	0	1509.86	1270.2	0	0	0	1532.24	671.05	0	0	0	7535.70
139	3666.78	0	0	0	1509.86	3810.6	0	0	0	766.12	2013.15	0	0	0	13204.43
140	1833.39	0	0	0	1509.86	1270.2	0	0	0	766.12	671.05	0	0	0	8926.46
141	3055.65	0	0	0	0	3175.5	0	0	0	0	3355.25	0	0	0	9586.40
142	1833.39	0	0	0	754.93	1270.2	0	0	0	2298.36	4026.3	0	0	0	10902.14
143	3055.65	0	0	0	0	3810.6	0	0	0	0	2684.2	0	0	0	9550.45
144	3666.78	0	0	0	0	3175.5	0	0	0	0	4026.3	0	0	0	10868.58

Table B-1 Paint Use Summary and Emissions Estimate

Shop Code	Emissions gr/week (liters per week times paint class emission factor)														Total All Paints (gr/week)
	Primer Enamel	Primer Waterbase	Primer Urethane	Primer Other (a)	Topcoat Lacquer	Topcoat Enamel	Topcoat Waterbase	Topcoat Urethane	Topcoat Other, (c)	Clear Coat Lacquer	Clear Coat Enamel	Clear Coat Waterbase (d)	Clear Coat Urethane	Clear Coat Other (e)	
145	4889.04	0	0	0	9059.16	7621.2	0	0	0	4596.72	4026.3	0	0	0	35944.10
146	611.13	0	0	0	0	635.1	0	0	0	0	3355.25	0	0	0	5320.44
147	1833.39	0	0	0	0	635.1	0	0	0	0	4697.35	0	0	0	8603.76
148	3666.78	0	0	0	0	3810.6	0	0	0	0	2684.2	0	0	0	10161.58
149	1833.39	0	0	0	3774.65	3175.5	0	0	0	0	1342.1	0	0	0	13720.44
150	3055.65	0	0	0	0	3175.5	0	0	0	0	0	0	0	0	6231.15
151	5500.17	0	0	0	0	5715.9	0	0	0	0	3355.25	0	0	0	14571.32
152	0	0	0	0	0	4445.7	0	0	0	0	4697.35	0	0	0	9143.05
153	305.565	0	0	0	0	317.55	0	0	0	0	335.525	0	0	0	958.64
154	5500.17	0	0	0	6794.37	5715.9	0	0	0	3830.6	6039.45	0	3163.5	0	31043.99
155	2444.52	0	0	0	754.93	2540.4	0	0	0	1532.24	2013.15	0	0	0	10723.16
156	2444.52	0	0	0	0	2540.4	0	0	0	0	2013.15	0	0	0	6998.07
total/week	336274.28	20820.81	76646.41	23486.68	135509.94	357402.53	20071.86	80538.26	838.81	120280.84	302475.79	18274.38	63665.44	7549.29	1705829.91
total/year	17486.26	1082.68	3985.61	1221.31	7046.52	18584.93	1043.74	4187.99	43.62	6254.60	15728.74	950.27	3310.60	392.56	88703.16
	19.23	1.19	4.38	1.34	7.75	20.44	1.15	4.61	0.05	6.88	17.30	1.05	3.64	0.43	97.57

TABLE B-2. SUMMARY OF SOLVENT USE EMISSIONS

Shop Code	Number of jobs (a)	Preparation	Clean Up	Clean Up	Clean Up	Total	Total
		Solvent Amount, liters per week	Solvent Type	Solvent Quantity, liter/job	Solvent Amount liters per week	Solvent Amount liters per week	Solvent Emissions grams per week
1	4	8	thinner	1.00	4.00	12.00	9217.32
2	3	5	thinner	0.50	1.50	6.50	4992.72
3	4	10	thinner	1.00	4.00	14.00	10753.54
4	2	3	thinner	0.25	0.50	3.50	2688.39
5	4	4.5	thinner	0.50	2.00	6.50	4992.72
6	3	4	thinner	0.25	0.75	4.75	3648.52
7	2	3	thinner	0.25	0.50	3.50	2688.39
8	2	5	thinner	0.50	1.00	6.00	4608.66
9	2	2	thinner	0.50	1.00	3.00	2304.33
10	3	4	thinner	0.25	0.75	4.75	3648.52
11	3	22	thinner	1.00	3.00	25.00	19202.75
12	8	10	thinner	0.50	4.00	14.00	10753.54
13	6	5	thinner	0.50	3.00	8.00	6144.88
14	3	4.5	thinner	0.50	1.50	6.00	4608.66
15	3	5	thinner	0.25	0.75	5.75	4416.63
16	5	5	thinner	0.25	1.25	6.25	4800.69
17	4	10	thinner	0.25	1.00	11.00	8449.21
18	5	5	thinner	0.50	2.50	7.50	5760.83
19	4	5	thinner	0.25	1.00	6.00	4608.66
20	6	8	thinner	0.50	3.00	11.00	8449.21
21	6	20	thinner	0.50	3.00	23.00	17666.53
22	4	15	thinner	0.25	1.00	16.00	12289.76
23	4	7.5	thinner	0.50	2.00	9.50	7297.05
24	2	12	thinner	0.50	1.00	13.00	9985.43
25	5	8	thinner	0.50	2.50	10.50	8065.16
26	3	10	thinner	0.50	1.50	11.50	8833.27
27	3	8	thinner	0.25	0.75	8.75	6720.96
28	2	5	thinner	0.25	0.50	5.50	4224.61
29	3	20	thinner	0.50	1.50	21.50	16514.37
30	3	5	thinner	0.50	1.50	6.50	4992.72
31	3	4	thinner	0.25	0.75	4.75	3648.52
32	4	5	thinner	0.50	2.00	7.00	5376.77
33	14	4	thinner	0.25	3.50	7.50	5760.83
34	5	4	thinner	0.25	1.25	5.25	4032.58
35	5	5	thinner	1.00	5.00	10.00	7681.10
36	5	15	thinner	1.50	7.50	22.50	17282.48
37	3		thinner	20.00	60.00	60.00	46086.60
38	6	12	thinner	0.50	3.00	15.00	11521.65
39	3	5	thinner	1.00	3.00	8.00	6144.88
40	1	1.5	thinner	0.15	0.15	1.65	1267.38
41	3	4	thinner	0.50	1.50	5.50	4224.61
42	3	4	thinner	1.00	3.00	7.00	5376.77
43	7	10	thinner	1.25	8.75	18.75	14402.06
44	4	10	strong	1.50	6.00	16.00	12289.76
45	4	5	thinner	2.00	8.00	13.00	9985.43
46	5	20	thinner	0.50	2.50	22.50	17282.48
47	5	10	thinner	1.50	7.50	17.50	13441.93
48	4	10	blend	1.00	4.00	14.00	10753.54
49	4	10	thinner	1.50	6.00	16.00	12289.76
50	3	10	thinner	2.00	6.00	16.00	12289.76
51	5	10	thinner	1.00	5.00	15.00	11521.65
52		9	thinner		0.00	9.00	6912.99
53	4	10	mezcal	2.50	10.00	20.00	15362.20

TABLE B-2. SUMMARY OF SOLVENT USE EMISSIONS

Shop Code	Number of jobs (a)	Preparation	Clean Up	Clean Up	Clean Up	Total	Total
		Solvent Amount, liters per week	Solvent Type	Solvent Quantity, liter/job	Solvent Amount liters per week	Solvent Amount liters per week	Solvent Emissions grams per week
54	4	20	blend	1.50	6.00	26.00	19970.86
55	5	10	thinner	1.50	7.50	17.50	13441.93
56	5	20	blend	2.00	10.00	30.00	23043.30
57	7	6	thinner	1.00	7.00	13.00	9985.43
58	3	20	strong	1.00	3.00	23.00	17666.53
59	4	14	thinner	0.25	1.00	15.00	11521.65
60	3	5	thinner	0.50	1.50	6.50	4992.72
61	3	10	thinner	0.50	1.50	11.50	8833.27
62	5	10	thinner	1.00	5.00	15.00	11521.65
63	6	4	thinner	0.50	3.00	7.00	5376.77
64	6	4	thinner	1.00	6.00	10.00	7681.10
65	4	2	thinner	0.50	2.00	4.00	3072.44
66	2	10	thinner	0.50	1.00	11.00	8449.21
67	3	5	thinner	0.50	1.50	6.50	4992.72
68	1	3	thinner	2.50	2.50	5.50	4224.61
69	3	6	thinner	0.50	1.50	7.50	5760.83
70	3	3	thinner	3.50	10.50	13.50	10369.49
71	10	4	creme	1.00	10.00	14.00	10753.54
72	5	5	thinner	0.50	2.50	7.50	5760.83
73	1	8	thinner	0.50	0.50	8.50	6528.94
74	4	4	thinner	0.50	2.00	6.00	4608.66
75	1	5	thinner	1.00	1.00	6.00	4608.66
76	3	2	thinner	0.50	1.50	3.50	2688.39
77	6	6	thinner	1.00	6.00	12.00	9217.32
78	4	8	thinner	1.00	4.00	12.00	9217.32
79	5	7	thinner	0.25	1.25	8.25	6336.91
80	5	3	thinner	0.50	2.50	5.50	4224.61
81	4	5	thinner	0.50	2.00	7.00	5376.77
82	5	4	thinner	0.50	2.50	6.50	4992.72
83	6	7	thinner	0.50	3.00	10.00	7681.10
84	6	3	thinner	0.50	3.00	6.00	4608.66
85	2	5	thinner	0.50	1.00	6.00	4608.66
86	5	12	thinner	0.25	1.25	13.25	10177.46
87	4	4	thinner	0.50	2.00	6.00	4608.66
88	4	3	thinner	1.00	4.00	7.00	5376.77
89	5	3	thinner	0.50	2.50	5.50	4224.61
90	5	5	thinner	0.50	2.50	7.50	5760.83
91	4	2	thinner	0.50	2.00	4.00	3072.44
92	4	2	thinner	0.50	2.00	4.00	3072.44
93	1	5	thinner	1.00	1.00	6.00	4608.66
94	5	2	thinner	0.30	1.50	3.50	2688.39
95	4	3	thinner	1.00	4.00	7.00	5376.77
96	5	8	thinner	0.50	2.50	10.50	8065.16
97	2	1.5	thinner	0.25	0.50	2.00	1536.22
98	8	6	r	0.30	2.40	8.40	6452.12
99	3	4	thinner	0.20	0.60	4.60	3533.31
100	2	3	thinner	0.20	0.40	3.40	2611.57
101	4	2	thinner	0.30	1.20	3.20	2457.95
102	5	4	thinner	0.20	1.00	5.00	3840.55
103	7	5	thinner	0.30	2.10	7.10	5453.58
104	4	5	thinner	0.30	1.20	6.20	4762.28
105	7	4	thinner	0.25	1.75	5.75	4416.63
106	4	6	thinner	0.50	2.00	8.00	6144.88

TABLE B-2. SUMMARY OF SOLVENT USE EMISSIONS

Shop Code	Number of jobs (a)	Preparation	Clean Up	Clean Up	Clean Up	Total	Total
		Solvent Amount, liters per week	Solvent Type	Solvent Quantity, liter/job	Solvent Amount liters per week	Solvent Amount liters per week	Solvent Emissions grams per week
107	4	3	thinner	0.10	0.40	3.40	2611.57
108	4	3	thinner	0.10	0.40	3.40	2611.57
109	3	4	thinner	0.50	1.50	5.50	4224.61
110	2	3	thinner	0.25	0.50	3.50	2688.39
111	3	3	thinner	0.12	0.36	3.36	2580.85
112	4	3	thinner	0.50	2.00	5.00	3840.55
113	5	6	thinner	0.25	1.25	7.25	5568.80
114	5	4	thinner	0.30	1.50	5.50	4224.61
115	3	5	thinner	0.20	0.60	5.60	4301.42
116	6	18	thinner	0.50	3.00	21.00	16130.31
117	8	6	thinner	1.00	8.00	14.00	10753.54
118	5	6	thinner	0.10	0.50	6.50	4992.72
119	4	5	thinner	0.50	2.00	7.00	5376.77
120	7	6	thinner	0.50	3.50	9.50	7297.05
121	3	8	thinner	1.00	3.00	11.00	8449.21
122	2	5	thinner	2.00	4.00	9.00	6912.99
123	3	3	thinner	0.75	2.25	5.25	4032.58
124	3	4	thinner	0.10	0.30	4.30	3302.87
125	1	5	thinner	0.50	0.50	5.50	4224.61
126	5	5	blend	0.50	2.50	7.50	5760.83
127	3	2	thinner	0.50	1.50	3.50	2688.39
128	5	5	thinner	0.50	2.50	7.50	5760.83
129	5	10	thinner	0.75	3.75	13.75	10561.51
130	6	5	thinner	0.50	3.00	8.00	6144.88
131	3	3	thinner	0.50	1.50	4.50	3456.50
132	1	5			0.00	5.00	3840.55
133	2	5	thinner	0.50	1.00	6.00	4608.66
134	3	4	thinner	0.50	1.50	5.50	4224.61
135	6	12	thinner	0.25	1.50	13.50	10369.49
136	3	5	thinner	0.50	1.50	6.50	4992.72
137	5	3	thinner	0.50	2.50	5.50	4224.61
138	3	4	thinner	0.50	1.50	5.50	4224.61
139	6	6	thinner	0.50	3.00	9.00	6912.99
140	6	3	thinner	0.50	3.00	6.00	4608.66
141	1	5	thinner	5.00	5.00	10.00	7681.10
142	4	2	thinner	0.50	2.00	4.00	3072.44
143	4	4	thinner	0.50	2.00	6.00	4608.66
144	5	5	thinner	0.75	3.75	8.75	6720.96
145	4	8	thinner	1.00	4.00	12.00	9217.32
146	3	5	thinner	0.25	0.75	5.75	4416.63
147	2	8	thinner	0.50	1.00	9.00	6912.99
148	4	6	thinner	0.75	3.00	9.00	6912.99
149	4	7	thinner	0.25	1.00	8.00	6144.88
150		0.25	thinner	0.25	0.00	0.25	192.03
151	4	5	thinner	0.50	2.00	7.00	5376.77
152	2	12	thinner	0.50	1.00	13.00	9985.43
153	1	0.75	thinner	0.50	0.50	1.25	960.14
154	4	20	thinner	1.00	4.00	24.00	18434.64
155	5	8	thinner	0.50	2.50	10.50	8065.16
156	4	6	thinner	0.50	2.00	8.00	6144.88
totals/week, liters		1012.50			458.61	1471.11	
total/year, liters		52650.00			23847.72	76497.72	

TABLE B-3 Existing Control Equipment

	Total Paint Use	Paint Booth	Ventilation	Control	Heat Cure
Shop Code	(liter/week)	Present	Device	Device Type	In Use
1	8	No	No	No	No
2	6	No	No	No	No
3	8	No	No	No	No
4	6.5	No	No	No	No
5	10	No	No	No	No
6	2	No	No	No	No
7	7	No	No	No	No
8	9	No	No	No	No
9	2.5	No	No	No	No
10	6.5	No	No	No	No
11	18	Yes	Yes	No	No
12	17	Yes	Yes	No	Yes
13	9	Yes	Yes	Filter	No
14	4	No	No	No	No
15	13	No	Yes	Extractor	No
16	10.5	No	No	No	No
17	10.5	No	No	No	No
18	5	No	No	No	No
19	12	Yes	Yes	No	No
20	13	No	Yes	Filter	Yes
21	12	Yes	Yes	No	No
22	18	No	No	No	No
23	7	No	Yes	No	No
24	18	No	No	No	No
25	18.5	Yes	Yes	Extractor	No
26	10	No	Yes	No	No
27	4.5	Yes	Yes	Filter	No
28	3	Yes	No	No	No
29	9	No	Yes	No	No
30	8	No	No	No	No
31	14	No	No	No	No
32	6	No	No	No	No
33	17.5	No	No	No	No
34	9	No	No	No	No
35	29	No	No	No	No
36	40	No	No	No	Yes
37	204	Yes	Yes	Unknown	No
38	27	No	No	No	Yes
39	29	Yes	Yes	No	No
40	0.75	No	No	No	No
41	3.5	No	No	No	No
42	12	No	No	No	No
43	98	No	No	No	No
44	29	No	No	No	Yes
45	48	Yes	Yes	No	Yes
46	30	Yes	Yes	Filter	No

TABLE B-3 Existing Control Equipment

	Total Paint Use	Paint Booth	Ventilation	Control	Heat Cure
Shop Code	(liter/week)	Present	Device	Device Type	In Use
47	25	Yes	Yes	No	No
48	32	No	No	No	Yes
49	18	No	No	No	No
50	41	No	No	No	No
51	42	No	Yes	Unknown	Yes
52	37	Yes	No	Unknown	No
53	25	No	No	No	No
54	24	No	No	No	No
55	73	Yes	No	No	No
56	29	No	No	No	Yes
57	18	No	No	No	No
58	51	Yes	Yes	Unknown	Yes
59	12	Yes	Yes	Filter	No
60	7	Yes	No	No	No
61	15	Yes	Yes	No	No
62	30	Yes	Yes	Unknown	No
63	24	Yes	Yes	No	No
64	13	No	No	No	No
65	8	No	No	No	No
66	18	Yes	Yes	Filter	Yes
67	15	No	No	No	No
68	6.5	Yes	Yes	No	No
69	12	No	No	No	No
70	8	Mixed	No	No	No
71	3.25	Yes	Yes	Filter	Yes
72	20	No	No	No	No
73	3	Mixed	Yes	No	No
74	11	No	No	No	No
75	15	Yes	Yes	No	No
76	8	No	No	No	No
77	18	No	Yes	No	N/A
78	15	No	No	No	No
79	21.5	Yes	Yes	No	N/A
80	9.5	No	No	No	No
81	20	No	No	No	No
82	22	No	No	No	No
83	26	Yes	Yes	No	No
84	19	No	No	No	No
85	8	Yes	Yes	No	No
86	8	Yes	No	No	No
87	2	No	No	No	No
88	8	No	No	No	No
89	9	No	No	No	No
90	20	No	No	No	No
91	7	No	No	No	No
92	7	No	No	No	No

TABLE B-3 Existing Control Equipment

	Total Paint Use	Paint Booth	Ventilation	Control	Heat Cure
Shop Code	(liter/week)	Present	Device	Device Type	In Use
93	14	Yes	Yes	Unknown	Yes
94	6	No	No	No	No
95	18	No	No	No	No
96	11	No	No	No	No
97	1.5	No	No	No	No
98	11.5	No	No	No	No
99	9	No	No	No	No
100	3	No	No	No	No
101	3	No	No	No	No
102	9	No	No	No	No
103	3	No	No	No	No
104	6	No	No	No	No
105	3	No	No	No	No
106	3.5	No	Yes	No	N/A
107	6	No	No	No	No
108	3	Yes	Yes	Filter	Yes
109	5	No	No	No	No
110	3	No	No	No	No
111	3	No	No	No	No
112	6	No	No	No	No
113	5	No	Yes	No	No
114	9	No	No	No	No
115	9	No	No	No	No
116	36	No	No	No	No
117	7.5	No	No	No	No
118	4.5	Yes	Yes	No	No
119	10	No	No	No	No
120	13	No	No	No	No
121	10	No	No	No	No
122	15	Yes	Yes	No	No
123	17	No	No	No	No
124	7	No	No	No	No
125	9	No	No	No	No
126	24	No	No	No	No
127	6	No	No	No	No
128	205	Yes	Yes	Unknown	No
129	39	Yes	Yes	No	No
130	19	No	No	No	No
131	15	No	No	No	No
132	8	Mixed	No	No	No
133	5	Yes	Yes	No	No
134	11	No	No	No	No
135	14	Yes	No	No	No
136	13	No	No	No	No
137	9	No	No	No	No
138	11	No	No	No	No

TABLE B-3 Existing Control Equipment

	Total Paint Use	Paint Booth	Ventilation	Control	Heat Cure
Shop Code	(liter/week)	Present	Device	Device Type	In Use
139	20	No	No	No	No
140	13	No	No	No	No
141	15	No	No	No	No
142	16	No	No	No	No
143	15	No	No	No	No
144	17	No	No	No	No
145	52	No	No	No	No
146	8	No	No	No	No
147	13	No	No	No	No
148	16	No	No	No	No
149	20	Yes	Yes	No	No
150	10	Yes	Yes	Unknown	No
151	23	No	No	No	No
152	14	Yes	Yes	No	No
153	1.5	Yes	Yes	No	No
154	47	Yes	Yes	No	No
155	16	Yes	No	No	No
156	11	No	No	No	No

Table B-4. Waste Generation Summary

Shop Code	Number of Employees	Average	Season when	Wastes Generated					Comments
		Time on Job, months	Most Jobs are Done	Rags (kg)	Sand Paper (sheets)	Paper (kg)	Cans (number)	Tape (rolls)	
1	3	62	Steady	0.10	15	1.00	4	10	Untidy appearance, auto repair shop, open to public view
2	2	12	Summer	0.50	5	1.00	3	2	Neat in appearance,
3	3	12	Summer	2.00	10	1.00	3	2	Neat in appearance, no wastes other paint shops in area
4	2	6	Steady	0.50	3	1.00	3	2	Dirty walls, some paint on floor, not a hazard to public
5	2	72	Winter	0.25	10	1.00	3	3	Generally clean and tidy, equipped with fire extinguishers
6	1	4	Summer	0.25	8	2.00	12	2	Also auto repair shop, dirty and greasy, small paint shop use
7	1	2	Steady		4	1.00	2	2	Shop is small and crowded, but neat
8	1	12	Steady	1.00	8	2.00	6	4	Untidy appearance, painting is done outdoors, paint on floor
9	2	12	Steady	0.50	3	0.50		2	Shop is clean in appearance without much activity
10	2	2	Summer		1	0.25	1	1	Also auto repair shop, dirty and parts laying around
11	2	12	Summer	1.00	8	2.00		7	Neat in appearance, significant activity
12	2	24	Winter	6.00	30	5.00	5	4	Neat and clean, large shop neat and clean outside
13	1	12	Winter	1.00	10	1.00	7	3	Neat and clean, clean outside
14	1	1	Steady	1.00	12	1.00	6	3	Shop is in a garage of house, paint on floor, access to public
15	3	100+	Summer		10	0.50	6	3	Neat in appearance, next to a high school
16	2	1	Summer	0.50	8	1.00	3	3	Neat in appearance, operations may affect neighbors
17	2	100+	Summer	0.50	5	2.00	6	4	Shop is small, dirty and crowded, access to public
18	3	12	Steady	1.50	6	1.00		2	Untidy appearance, paint on floor, in residential area
19	2	3	Summer	0.50	10	2.00	8	3	Some paint wastes on floor
20	2	12	Summer	3.00	15	2.00	3	3	Neat and clean, in area with other paint shops
21	7	12	Winter	1.00	10	1.00		3	Neat and clean, in area with other paint shops
22	3	12	Steady	0.50	8	1.00	6	6	Untidy appearance, painting is done outdoors, paint on floor
23	4	60	Winter	1.50	10	1.00		4	Basically neat in appearance
24	2	100+	Steady	0.25	3	0.25		1	Untidy in appearance, in residential area, wastes poured in drain
25	2	100+	Steady	0.25	10	0.50	6	3	Neat in appearance,
26	2	12	Steady	0.50	8	2.00		2	Untidy in appearance, paint on floor
27	3	12	Summer		15	1.00	6	3	Untidy, also used for repair work, paint on floor, in res. zone
28	1	12	Steady	1.00	8	1.00	6	3	Dirty with car parts and oil around,
29	2	2	Steady	2.00	8	2.00	6	3	Neat in appearance, wastes poured down the drain
30	1	100+	Steady	1.00	8	1.00	8	3	Untidy in appearance, plastic, oil and paint on floor
31	4	12	Steady	4.00	10	1.00	3	8	Neat in appearance, paint poured down drain
32	2	100+	Winter	1.50	6	2.00	7	2	Untidy appearance, many materials on floor
33	2	2	Spring		4	4.00			Untidy appearance, considered a possible fire hazard
34	5	2	Steady	1.00	8	1.00		1	Neat in appearance, some wastes poured in drain
35	4	12	Summer		15		4	5	Neat in appearance, good appearance outside
36	6	12	Summer	0.25	10	5.00		5	Neat in appearance
37	4	2	Summer	0.25	20	4.00	4	6	Neat in appearance
38	2	12	Summer	0.50	10		5	10	Neat in appearance
39	2	19	Summer		10	5.00	10	2	Shop not observed
40	1	6	Steady	0.25	4	0.25	2	3	Neat in appearance
41	3	1	Winter		2	0.25	2	1.5	No comments
42	3	36	Fall	2.00	6	2.00	7	2	Neat in appearance
43	6	24	Summer	1.00	10	2.00	5	10	No comments
44	4	24	Summer	0.25	10	5.00	8	10	Neat in appearance
45	4	5	Steady	20.00	10		5	4	Untidy in appearance
46	4	12	Winter	1.00	20		5	5	Neat in appearance
47	4	24	Summer		10	10.00	5	4	Neat in appearance
48	3	12	Summer	0.25	5	4.00	6		Neat in appearance, in residential area nuisance to neighbors
49	2	12	Summer		15	9.00		5	Untidy in appearance
50	5	24	Steady	10.00	5	4.00		7	Neat in appearance
51	5	24	Summer	4.00	20	10.00		9	Untidy, possible fire hazard
52	1	1	Steady	0.50	10	0.50	5	2	Neat in appearance
53	6	12	Summer	5.00	10	5.00		5	Neat in appearance
54	3	12	Spring		20	10.00	4	10	Neat in appearance
55	4	18	Summer	10.00	20	4.00	6	2	Shop not observed
56	5	36	Summer	2.00	15	10.00	8	10	Neat in appearance
57	6	60	Summer	2.00	12	3.00	12	3	Neat in appearance
58	4	10	Summer		10	0.50	5	10	Neat in appearance, noise nuisance to neighbors
59	3	10	Summer	1.00	10		1	2	Neat in appearance
60	2	36	Winter		10	1.00	3	2	Neat in appearance
61	2	24	Steady	0.25	3	10.00	2	5	Neat in appearance
62	3	12	Steady	1.00	5	10.00	5	4	Neat in appearance
63	5	8	Steady	0.50	12	5.00	6	6	Neat in appearance
64	4	18	Steady	2.00	6	2.00	10	3	Neat in appearance
65	3	6	Winter	2.00	5	2.00	6	2	Neat in appearance
66	3	2	Fall		10	0.50	3	5	Neat in appearance
67	3	12	Fall	3.00	8	2.00	5	4	Neat in appearance
68	2	24	Steady	0.25	4	0.50	3	1	Neat in appearance
69	2	8	Fall	2.00	6	1.50	4	5	Neat in appearance
70	2	12	Winter	0.25	3	0.50	2	3	Neat in appearance, some rags laying about
71	2	100+	Summer	0.25	20	0.30		2	Neat in appearance
72	3	8	Fall		8	2.00	4	4	Neat in appearance
73	2	12	Summer	0.25	7	0.50	1	2	Neat in appearance

Table B-4. Waste Generation Summary

Shop Code	Number of Employees	Average	Season when	Wastes Generated					Comments
		Time on Job, months	Most Jobs are Done	Rags (kg)	Sand Paper (sheets)	Paper (kg)	Cans (number)	Tape (rolls)	
74	3	24	Fall	3.00	8	3.00	5	5	Neat in appearance
75	3	1	Summer	0.25	7	0.50	3	3	Neat in appearance
76	3	6	Fall	2.00	8	2.00	6	2	Neat in appearance
77	4		Winter	3.00	15	4.00	7	8	Neat in appearance
78	3	12	Winter	2.00	8	2.00	6	6	Neat in appearance
79	4	24	Fall	3.00	8	4.00	6	6	Neat in appearance
80	2	14	Fall	1.00	5	5.00		4	Untidy with some buckets and such laying about
81	2	12	Fall	3.00	10	3.00	8	6	Untidy in appearance, cars blocking street
82	3	36	Fall	1.00	12	2.00	10	8	Neat in appearance
83	4		Fall	2.00	12	3.00	6	7	Neat in appearance
84	4	60	Fall	4.00	12	3.00	8	6	Neat in appearance
85	2	36	Steady						Neat in appearance
86	4	13	Fall	0.25	10	1.00	3	2	Neat in appearance
87	4	15	Steady	1.00	6	1.00	4	1	Untidy in appearance, wastes poured down the drain
88	3	24	Fall	1.00	6	2.00	5	5	Untidy and dirty in appearance
89	4	24	Fall		5	1.00	7	2	Neat in appearance
90	4	8	Fall						Neat in appearance
91	2	24	Steady	2.00	9	1.00	4	2	Untidy possible fire hazard, wastes laying about; poured in drain
92	2	24	Steady	2.00	9	1.00	4	2	Untidy with cans and other wastes laying about
93	2	6	Summer		12	0.50		3	Neat in appearance
94	2	25	Summer	1.00	8	10.00	3	2	No comments
95	3	12	Fall	2.00	6	2.00	7	2	Untidy disorganized, possible fire hazard
96	3	18	Summer	1.00	3	0.50	3	1	Untidy and dirty in appearance
97	1	24	Steady	1.00	3	2.00	2	1	Neat in appearance
98	2	36	Steady	4.00	12	3.00	6	8	Neat in appearance
99	2	12	Summer	1.00	3	0.50	2	3	Dirty in appearance
100	1		Summer		3	1.00	1	1	Operation is undertaken in open on street
101	2		Summer	3.00	6	6.00	3	2	Neat in appearance
102	3	12	Summer	2.00	10	8.00	5	6	Neat in appearance
103	3	48	Steady	3.00	30	2.00	6	4	Neat in appearance
104	2	24	Summer	1.00	4	1.00	3	1	Neat in appearance although run down
105	3	12	Steady	1.00	9	1.00	3	2	Untidy and dirty in appearance
106	3	36	Summer	1.00	5	2.00	3	2	No comments
107	3	24	Steady	0.50	5	1.00	1	2	Untidy in appearance
108	3	12	Steady	1.00	8	1.00	2	2	Neat in appearance
109	2	24	Steady	1.00	4	2.00	2	2	Neat in appearance
110	3	12	Summer	0.50	4	1.00	1	0.5	No comments
111	2	24	Steady	1.00	3	0.50		2	Generally clean and tidy
112	2	48	Summer	2.00	6	2.00	1	3	Untidy in appearance
113	3	12	Summer	0.50	8	0.50	1	2	Neat in appearance
114	2	12	Summer		10	0.50	3	2	Neat in appearance surrounded by walls
115	2	24	Summer	1.00	6	0.50	1	1	Neat in appearance
116	3		Steady	1.00	10	3.00	10	8	Untidy
117	3	48	Summer	4.00	20	3.00	4	3	Neat in appearance
118	5	48	Steady	1.00	8	1.00	5	1	Neat in appearance
119	4	24	Summer	1.00	6	2.00	2	2	Neat in appearance
120	3	24	Summer	0.50	10	0.25	2	2	Neat in appearance
121	2	36	Summer	1.00	6	1.00	1	1	No comments
122	3	7	Summer	0.25	7	0.50	4	3	Neat in appearance
123	0	36	Steady	3.00	12	3.00	5	5	Neat in appearance
124	3	12	Summer	0.20	6	0.25	2	1	No comments
125	N/A	2	Fall	8.00	2	5.00		6	Neat in appearance, some wastes dumped on ground
126	6	24	Summer		10	5.00		2	Neat in appearance
127	4	10	Fall	1.00	5	2.00	5	2	Untidy in appearance , some wastes poured down drain
128	4	2	Summer	4.00	20	4.00	4	6	Neat in appearance
129	3	5	Steady		10	0.25	2	2	N/A
130	6	36	Fall	3.00	10	3.00	12	3	Neat in appearance
131	3	10	Fall	1.00	5	1.00		1	Untidy in appearance, possible fire hazard
132	2	100+	Steady	0.50	2	35.00	1	1	Neat in appearance
133	2	1	Winter		5	1.00	3	2	Neat in appearance
134	5	36	Fall	1.00	12	1.00	7	2	Neat in appearance
135	3	100+	Steady	0.25	15	3.00	3	6	Neat in appearance
136	2	12	Steady	2.00	8	2.00	5	4	Neat in appearance
137	5	36	Steady	1.00	6	1.00	6	1	Untidy in appearance, surrounding area is dirty and untidy
138	3	12	Fall	2.00	5	1.00	6	1	Untidy in appearance
139	4	12	Fall	2.00	8	3.00	5	5	Neat in appearance
140	5	24	Steady		6	1.00	5	1	Neat in appearance
141	2	8	Winter		10	3.00	4	3	Neat in appearance
142	3	10	Steady	1.00	5	2.00	7	2	Neat in appearance
143	3	12	Steady	2.00	8	2.00	5	5	Untidy in appearance some wastes laying about
144	3	8	Steady	3.00	8	2.00	5	5	Neat in appearance
145	2	1	Steady	1.00	10	10.00	8	25	Neat in appearance
146	2	12	Winter		4	5.00		3	Untidy in appearance

Table B-4. Waste Generation Summary

Shop Code	Number of Employees	Average	Season when	Wastes Generated					Comments
		Time on Job, months	Most Jobs are Done	Rags (kg)	Sand Paper (sheets)	Paper (kg)	Cans (number)	Tape (rolls)	
147	3	14	Fall	1.00	3	4.00		3	Neat in appearance
148	3	12	Steady	2.00	8	2.00	5	4	Neat in appearance
149	2	36	Winter		4	4.00		5	Neat in appearance
150	1	100+	Steady		5	1.00	2	2	Neat in appearance
151	2	18	Winter	0.50	10	2.00	1	4	Neat in appearance
152	2	12	Summer	0.25	10	2.00	5	3	Neat in appearance
153	3	100+	Winter		1	0.10	2		Neat in appearance
154	3	2	Summer	1.00	10	6.00	2	8	Neat in appearance
155	5	36	Fall	6.00	14	4.00	8	8	Neat in appearance
156	3	14	Winter	2.00	14	5.00	7	6	Neat in appearance
total/week				223.05	1349	401.65	603	574	
total/year				11598.60	70148	20885.80	31356	29848	